Solomon Marcus

SINGURĂTATEA MATEMATICIANULUI

LiterNet.ro 2010

COLECȚIA Palimpsest

Singurătatea matematicianului

Solomon Marcus

„*Singurătatea matematicianului*" a fost discursul de recepţie în Academia Română al Academicianului Solomon Marcus. Discursul a fost susţinut pe 27 martie 2008, în Aula Academiei Române. Răspunsul a fost dat de Academicianul Marius Iosifescu, vicepreşedinte al Academiei Române. Discursul a născut numeroase ecouri, o parte din ele fiind incluse în acest volum cu acordul autorilor lor.

Copyright text: © 2010 Autorii.

Redactor şi editor format **.pdf** Acrobat Reader: Răzvan Penescu – rpenescu@literne t.ro
Corectură: Paula Curcan, Mihaela Iancu, Beatrice Lăpădat, Geta Rossier.
Coperta: © 2010 Claudia Hotea (colaj)

© 2010 Editura LiterNet pentru versiunea **.pdf** Acrobat Reader
Este permisă descărcarea liberă, cu titlu personal, a volumului în acest format. Distribuirea gratuită a cărţii prin intermediul altor siteuri, modificarea sau comercializarea acestei versiuni fără acordul prealabil, în scris, al Editurii LiterNet sînt interzise şi se pedepsesc conform legii privind drepturile de autor şi drepturile conexe, în vigoare.

ISBN: 978-973-122-021-5

Editura LiterNet
editura.literne t.ro | office@literne t.ro

Cuprins

Singurătatea matematicianului 4
Solomon Marcus 4

Răspuns la „Singurătatea matematicianului” 79
Marius Iosifescu 79

Ecouri la discurs (1) 103
Alexandru Balaban 103

Nu suntem pierduți - Ecouri la discurs (2) 106
Tudor Călin Zarojanu 106

Din perspectiva psihologiei sociale - Ecouri la discurs (3) 110
Cătălin Mamali 110

Umanismul matematicii - Ecouri la discurs (4) 127
Horia-Roman Patapievici 127

Discursul unui matematician văzut de un neurolog - Ecouri la discurs (5) 135
Jean Askenasy 135

Glosă la un discurs de recepție - Ecouri la discurs (6) 146
Liviu Ornea 146

Alte ecouri la discurs (7) **150**
Sergiu Rudeanu, Dragoş Vaida, Sorin Antohi, Vicenţiu Rădulescu, Ana Blandiana, Romulus Rusan, Constantin I. Popovici, Ion Vianu, Sorin Solomon, Mihnea Colţoiu, Gheorghe Păun, Cătălin Tolontan, Mona Mitarcă, Florin Manea, Marin Vlada, Ady Spătaru, Valeriu Ungureanu, Ştefan Olteanu, Monica Patriche 150

Singurătatea matematicianului

Solomon Marcus

A fi matematician

A te pretinde matematician este o cutezanță pe care puține persoane în cunoştință de cauză şi-o pot permite. Şi-a permis-o Norbert Wiener, în titlul autobiografiei sale, după ce comunitatea matematică internațională l-a recunoscut ca autor al unor importante noțiuni şi rezultate matematice şi ca un deschizător de drumuri. Dar un alt autor, Paul R. Halmos, cu o foarte bună reputație în matematică, însă cu o clasă sub aceea a lui Wiener, a fost mai prudent şi şi-a intitulat volumul său de memorii *I want to be a mathematician* (*Doresc să fiu matematician*). Avem deci în vedere pe matematician în ipostaza sa majoră. Drumul către această țintă poate fi o aventură care merită a fi relatată, chiar dacă ținta nu este efectiv atinsă.

Surpriza

Atunci când am devenit membru titular al acestui înalt for de cultură, am dorit să-mi prezint cât mai curând discursul de recepție. Dar am vrut să văd, în

prealabil, ce au spus în discursurile lor de recepție profesorii mei. Am căutat deci discursurile prezentate de Simion Stoilow, Victor Vâlcovici, Octav Onicescu, Gheorghe Vrănceanu, Miron Nicolescu, Gheorghe Demetrescu, Grigore C. Moisil, Alexandru Ghika, Nicolae Teodorescu. Le-am căutat şi pe cele ale colegilor lor din alte centre universitare: Alexandru Myller, Octav Mayer, Mendel Haimovici, Tiberiu Popoviciu, Gheorghe Călugăreanu. Rezultatul acestei căutări a fost dezamăgitor: niciunul dintre ei nu şi-a prezentat un discurs de recepție. Faptul se explică, fără îndoială, prin lipsa de libertate care a existat în România atunci când aceştia au fost primiți în Academie. Dar, chiar aşa stând lucrurile, mă simțeam oarecum stingherit şi tot amânam discursul meu.

Pe vremea când Gheorghe Țițeica îi răspundea lui George Enescu

Mă aflu acum într-un moment în care orizontul meu temporal nu mai este foarte generos şi de aceea m-am decis, după multe ezitări, să mă prezint în fața acestui for, cu o încercare de recapitulare a unei vieți care mă umple de mirare.

Dacă profesorii mei nu şi-au ținut discursul de recepție, am mers la discursurile profesorilor profesorilor mei, ale celor pe care-i consider un fel de bunici spirituali. Surpriza nu a lipsit nici aici, dar ea a fost una plăcută, plină de semnificații. În acele vremuri, cultura românească avea o anumită unitate.

Disciplinele nu erau încă ferm constituite, iar dialogul lor era modul normal de existență. Inginerului, matematicianului şi pedagogului Petrache Poenaru, care-şi consacrase discursul de recepție rostit în anul 1871 lui Gheorghe Lazăr şi şcolii româneşti, i-a răspuns scriitorul George Sion. Fizicianului, chimistului şi matematicianului Emanoil Bacaloglu, care vorbise la 1880 despre calendar, i-a răspuns scriitorul şi inginerul Ion Ghica. Discursului despre Spiru Haret, rostit de Gheorghe Țițeica în 1914, i-a răspuns fizicianul şi meteorologul Ştefan C. Hepites. În 1933, compozitorul George Enescu îşi prezintă discursul despre scriitorul Iacob Negruzzi şi despre intrarea muzicii la Academia Română, iar răspunsul este dat de matematicianul Gheorghe Țițeica. În 1936, matematicianul Dimitrie D. Pompeiu îşi consacră discursul chimistului Petru Poni şi medicului Ioan Cantacuzino, iar răspunsul este dat de un alt medic, Gheorghe Marinescu.

Putem recupera acest dialog al disciplinelor?

Frumoase vremuri! Iată însă că acum ne aflăm într-o perioadă în care, din cu totul alte motive decât cele care explică situația din urmă cu o sută ani, dialogul disciplinelor se impune ca o necesitate majoră. Ați văzut însă câtă mirare a produs, în urmă cu câțiva ani, răspunsul dat de un matematician la discursul rostit în această aulă de un critic literar. Disciplinele au proliferat peste măsură şi uneori se uită că valoarea lor culturală este dată şi de

capacitatea lor comunicațională. Discursul de recepție al unui matematician nu se adresează numai colegilor săi de breaslă, ci întregii comunități academice. Nu ascund că am fost tentat de a invita pe un coleg dintr-o altă secție să-mi dea răspunsul; dar a învins dorința de a mă adresa cuiva care este martor de multe decenii la itinerarul meu spiritual şi care are la activul său o remarcabilă operă de creație, în bună măsură interdisciplinară.

A căzut în desuetudine discursul de recepție?

Trebuie totuşi să ne întrebăm dacă discursul de recepție, în forma sa tradițională, mai este actual. După cum ar fi cazul să ne întrebăm de ce nu se mai practică decât rareori lecția de deschidere la cursurile universitare. Am asistat, în această Academie, la splendide discursuri de recepție ale unor membri de onoare din străinătate, în ciuda faptului că pentru ei statutul nu prevede acest discurs. Cine poate uita prezența în această aulă a lingvistului Eugenio Coşeriu sau a scriitorului Jean Lefèvre d'Ormesson? Este mai important momentul titularizării decât cel al primirii în Academie? Dacă răspunsul este negativ – şi poate că acesta este cazul – atunci n-ar trebui ca momentul primirii în Academie să fie şi cel al discursului de recepție (cel puțin pentru a fi consecvenți cu denumirea acestui discurs)?

Singurătatea matematicii şcolare

Rarele bucurii pe care mi le-a oferit matematica în adolescență au venit nu atât din viața şcolară propriu zisă, cât din ceea ce am putut afla în timpul meu liber. Mult mai puternică s-a dovedit atunci atracția pentru literatură şi pentru filozofie, dar nu ca urmare a celor învățate la şcoală, ci prin lecturile de acasă, din cărți care nu făceau parte din programa şcolară. Prima revelație oferită de matematică am trăit-o abia la vârsta bacalaureatului, când am citit ceva despre geometriile neeuclidiene, dar nu din cărțile de şcoală. Am realizat, pentru prima oară, frustrarea căreia îi cad victimă cei mai mulți copii şi adolescenți. Au trecut de atunci peste 60 de ani; în tot acest timp, am urmărit evoluția matematicii şcolare. Dincolo de unele ameliorări locale şi temporare, la vârsta de 11, 12, 13 ani se produce ruptura de pe urma căreia cei mai mulți elevi resping matematica şi o consideră un fel de pedeapsă. Amintindu-ne de ceea ce scria revizorul şcolar Eminescu despre predarea matematicii în şcoală şi de însemnările lui Spiru Haret, putem conchide că matematica şcolară trăieşte, de un secol şi jumătate, într-o nemeritată singurătate.

„Faceți *tabula rasa* din matematica şcolară!”

Am optat, într-un moment de mare derută din toamna anului 1944, pentru studiul matematicii. Chiar de la prima oră de curs, am primit de la Profesorul Miron Nicolescu îndemnul de a face *tabula rasa* din matematica şcolară.

Desigur, aceste cuvinte nu puteau fi luate *ad litteram*, dar sensul lor profund îmi devenise clar. Era o confirmare a impresiei la care ajunsesem la terminarea liceului: adevărata matematică nu este aceea din manualele şcolare, chiar dacă unele cunoştinţe căpătate din ele sunt utile. Era o constatare negativă. Dar lecturile privind geometriile neeuclidiene şi primele ore de curs cu Profesorul Miron Nicolescu, cel care avea să-mi devină mentor şi părinte spiritual, au fost primii paşi spre o înţelegere a naturii reale a matematicii. Iniţierea în analiza matematică mi-a dezvăluit două aspecte esenţiale ale ei, atenţia acordată proceselor cu o infinitate de etape şi discrepanţa dintre ceea ce devine inteligibil prin matematica acestor procese şi ceea ce este vizibil, perceptibil pe cale directă. Dar mi-am dat imediat seama că aceste aspecte nu-mi erau necunoscute. Unde le mai întâlnisem? În poezia lumii, de la Eminescu, Arghezi, Blaga şi Barbu la Poe, Baudelaire, Mallarmé şi Rimbaud. Poezia are acces la infinitul existenţei, la „comportamentul ei asimptotic”. În acelaşi timp, întocmai ca şi matematica infinitului, poezia transgresează locul comun al existenţei cotidiene, pentru a ne pune în contact cu aspectele anti-intuitive, paradoxale, ale existenţei. În acest fel mi-am dat seama că veneam spre matematică marcat fiind de lecturile mele literare şi filozofice.

Lecturile din anii ‘50

Prima propunere a unei teme de cercetare, din partea Profesorului Miron Nicolescu, nu m-a entuziasmat. Mi-a dat atunci un articol al lui G.P. Tolstov despre comportamentul derivatelor parțiale ale unei funcții de două variabile şi m-a invitat să-i fac o lectură critică. Aşa s-a născut primul meu articol. Profesorul îmi ghicise preferința pentru ceea ce se numea atunci patologia funcțiilor reale, un domeniu care se născuse în secolul al XIX-lea, ca urmare a nevoii de decantare şi aprofundare a noțiunilor de bază ale analizei matematice. Această preocupare a căpătat amploare în secolul al XX-lea, prin Emile Borel, Henri Lebesgue, René Baire şi Arnaud Denjoy în Franța, prin şcoala poloneză a lui Waclaw Sierpiński, prin ruşii N. Luzin, M. Suslin şi N. Bary şi prin Dimitrie Pompeiu, Simion Stoilow, Alexandru Froda şi Miron Nicolescu, în România. În anii ’50 ai secolului XX, m-am aplecat cu atenție asupra acestor cercetări şi am publicat câteva zeci de articole privind comportamentul anti-intuitiv al mulțimilor şi funcțiilor reale.

Interesul pentru mulțimile şi funcțiile urâte

Totul era un joc de aşteptări frustrate, deoarece făpturile care făceau obiectul cercetării nu admiteau o reprezentare vizuală. Cine se gândeşte că, atunci când trasează o linie pe o foaie de hârtie, impune liniei respective constrângeri severe, cum ar fi obligația de a avea o tangentă în fiecare punct

(eventual, cu excepția unui număr finit de puncte) şi necesitatea ca acea tangentă să varieze în mod continuu (eventual, cu excepția unui număr finit de puncte)? Dar şi cuvântul „continuu” are în matematică o semnificație mult mai generală decât corespondentul ei intuitiv. Noțiunea generală de curbă are o inteligibilitate incomparabil mai vastă decât partea ei vizibilă. Între inteligibil şi vizibil se produce o tensiune care nu a scăpat filozofilor şi cu atât mai puțin unui filozof matematician ca René Thom: vedem numai continuul (înțeles ca ceea ce se opune discretului), dar înțelegem numai finitul.

Nu au lipsit criticile care susțineau inutilitatea unor preocupări de acest fel. Dar istoria nu le-a dat dreptate. Acele mulțimi şi funcții „urâte” s-au dovedit a fi precursoare ale obiectelor care aveau să constituie punctul de plecare în geometria fractală a naturii, propusă în anii ’70 ai secolului XX de Benoît Mandelbrot. Obiectele fractale se află peste tot în jurul nostru: norii şi coastele oceanelor, fulgii de zăpadă şi mişcarea browniană, fenomenele biologice şi cele financiare, literatura fractală şi muzica fractală. Baudelaire şi, pe urmele sale, Arghezi au introdus urâtul în poezie, parcă în înțelegere cu autorii fractalilor.

Suntem suma reacțiilor celorlalți

Trecerea de la studenție la predare şi cercetare a însemnat, în bună măsură, trecerea de la matematica din cursuri şi manuale la aceea din

monografii, tratate şi, mai ales, reviste de specialitate. Matematica vie, aceea care te introduce în laboratorul de lucru al matematicianului, este numai aceea din reviste (cele de cercetare, nu de popularizare). În revistele de dată recentă, găseşti rezultatul celor mai proaspete frământări şi căutări ale cercetătorilor. Îmi aduc aminte emoția cu care intram, în anii ’50 şi ’60 ai secolului trecut, în Biblioteca de Matematică a Universității din Bucureşti sau în aceea a Institutului de Matematică al Academiei, având mereu ca primă întrebare: „Ce noutăți ați mai primit?”. Dar şi plăcerea de a te cufunda în lectura celor care, într-un trecut mai mult sau mai puțin îndepărtat, au fost chinuiți de întrebări şi curiozități asemănătoare celor de azi, ale tale, nu este de subapreciat. Păstrez şi acum zeci de caiete în care copiam fragmente din articole care mă interesau; era o vreme în care, nu numai că nu exista încă internetul, dar nici xeroxul nu apăruse, iar procedee mai rudimentare de copiat erau şi ele un lux. Aşa mi s-a cristalizat caracterul de ştafetă al cercetării. Porneşti de la probleme, idei şi rezultate ale altora, încerci să faci un pas mai departe şi, dacă reuşeşti sau numai crezi că ai reuşit, încerci să transmiți altora mesajul tău. Aştepți cu înfrigurare reacția lor, pentru a testa în acest fel coerența, corectitudinea şi interesul mesajului respectiv şi pentru a vedea în ce fel este, la rândul său, dus mai departe. Aşa cum un părinte este interesat să vadă cum evoluează propria-i odraslă, ca autor al unei lucrări doreşti să urmăreşti ecoul ei. Nu cumva tocmai în aceste reacții ale altora se află o sursă prețioasă pentru preocupările tale ulterioare? Nu cumva tocmai în acest dialog

generalizat se află esența activității de cercetare, a creației, în general? Bănuind că răspunsul corect la aceste întrebări este cel afirmativ, m-a preocupat, de la primii paşi în cercetare, impactul activității mele. În măsura în care l-am putut urmări (într-o vreme în care comunicarea cu lumea era dificilă), l-am înregistrat cu grijă, iar cele peste o sută de caiete, care s-au acumulat în această privință, fac parte organică din biografia mea intelectuală. Acum, internetul facilitează considerabil urmărirea acestui aspect. Biografia noastră, în domeniul creației culturale, a devenit în mare măsură publică.

Anii 1956-1957: umanistica în haine noi

În 1956, apare articolul lingvistului Noam Chomsky, privind trei modele matematice de descriere lingvistică, iar în 1957 apare cartea acestuia *Syntactic Structures,* în care modelul anterior este detaliat şi explicat pe îndelete. Pe de altă parte, în aceiaşi ani, apar la Moscova câteva articole orientate şi ele spre o alianță între lingvistică şi matematică: A. N. Kolmogorov propune un model algebric al cazului gramatical, V.A. Uspenski publică un model algebric al părții de vorbire, iar R.L. Dobrushin propune un model algebric al categoriei gramaticale. Primele experimente de traducere automată, începute încă în anii ’40, au un caracter predominant ingineresc, dar, în 1958, O.S. Kulagina extrage din acest tip de activitate o descriere a noțiunilor de bază ale gramaticii pe baza teoriei mulțimilor. Tatonarea

posibilităților de traducere automată şi de documentare automată în Europa occidentală, în cadrul Euratom, şi în SUA, de exemplu, prin David Hays, conduce, spre sfârşitul anilor ’50 şi începutul anilor ’60, la diverse idei de proiectivitate sintactică (Yves Lecerf şi alții), o provocare interesantă pentru teoria grafurilor. În toate aceste activități sunt implicate esențial logica matematică (gramatica generativă a lui Chomsky este, în esență, un sistem formal în sensul lui Hilbert) şi unele capitole de combinatorică (sistemele lui Post şi probleme de tipul celor propuse la începutul secolului trecut de Axel Thue). Tot din direcție logico-matematică provin ideile lingvistice şi logice ale lui Y. Bar-Hillel (1953) şi J. Lambek (1958). F. Harary şi N. Paper propun în 1957 un calcul al distribuției fonemelor, N. Chomsky prezintă în 1958 o analiză a relației dintre lingvistică, logică, psihologie şi calculatoare; în acelaşi an, Y. Bar-Hillel analizează procedurile de decizie în limbile naturale. M. Masterman discută în 1957 relația dintre semantică şi sintaxă în traducerea automată. La toate acestea trebuie să adăugăm articolul lui S.C. Kleene din 1956, privind reprezentarea evenimentelor în rețele nervoase şi în automate finite, în ordinea de idei inaugurată de articolul din 1943 al lui W.S. McCulloch şi E. Pitts, asupra unui calcul logic al ideilor implicate în activitatea nervoasă.

Cum puteam rămâne indiferent la noile evoluții?

Să rezumăm. Dezvoltări din direcții foarte diferite fac joncțiunea în a doua parte a anilor ’50, aducând într-o albie comună discipline dintre cele mai diverse: lingvistica, psihologia (Chomsky considera lingvistica generativă un capitol al psihologiei cognitive), calculatoarele, matematica, logica şi biologia; dar prin teoria informației, în plin elan atunci, s-a făcut legătura şi cu fizica, în special cu termodinamica. Inutil să mai adăugăm că filozofia se afla în fața unor provocări fără precedent. Evenimentele enumerate aveau loc într-un moment în care se năştea informatica în România, sub bagheta extraordinarului dirijor de energii creatoare care a fost Grigore C. Moisil. Şi pentru că, vorba poetului, toate aceste lucruri trebuia să poarte un nume, s-au inventat diverse etichete, una dintre ele fiind *lingvistica matematică*. Sintactic, nu putem alătura decât doi termeni; dar era clar că noile preocupări nu combinau numai două domenii, ci mai multe. Marea noutate consta în faptul că se aflau împreună cel puțin şase discipline, dintre care trei din domeniul socio-uman. Se mai aflau împreună ştiința şi ingineria. Polaritatea pascaliană „spiritul de geometrie, spiritul de finețe” şi contrastul dintre cele două culturi, la care se referea C.P. Snow, primeau o provocare fără precedent. Ne aflam în plină transdisciplinaritate.

Cum puteam rămâne indiferent la aceste evoluții? Am intrat în joc. Am simțit că, unor energii care aşteptau de mult să se dezlănțuie, le-a venit

ceasul. Într-un timp record, m-am inițiat în lingvistica structurală, disciplina prin care te apropiai de noile preocupări din direcția lingvisticii. Am fost ajutat în această privință de discuțiile cu Emanuel Vasiliu, cel mai apropiat de logică şi de matematică, dintre lingviştii români ai acelui moment, şi de Paula Diaconescu, entuziastă cercetătoare în analiza structurală a limbii române; amândoi, de la Catedra de limba română a Universității din Bucureşti, catedră condusă de Profesorul Alexandru Rosetti. Lor, li s-au adăugat ulterior Edmond Nicolau şi Sorin Stati. Între Rosetti şi Moisil a existat o atracție magnetică, ei au încurajat şi sprijinit o colaborare față de care cei mai mulți se arătau sceptici. Sprijinul lor, la Universitate şi la Academie, a permis României să fie una dintre primele țări în care s-au ținut cursuri universitare de lingvistică matematică şi computațională şi în care s-a înființat o revistă de profil, în limbi internaționale.

Un loz câştigător

Drept rezultat, a urmat o dezvoltare vertiginoasă, oglindită parțial în recentul volum *Grigore C. Moisil and His Followers in the Field of Theoretical Computer Science* (Ed. Academiei Române, 2007).

În această atmosferă, am redactat cursul de lingvistică matematică pe care Editura didactică şi pedagogică mi l-a publicat în 1963, cu rezerva considerată normală față de o întreprindere aparent hazardată. Entuziasmul

mă împiedica să sesizez caracterul aparent utopic al traseului pe care mă angajam. Cursul se baza în bună măsură pe cercetările mele personale, publicate în reviste. Pentru a mă testa, am trimis cartea la câteva adrese universitare potențial interesate într-o atare aventură. A fost un loz câştigător. A urmat publicarea ei la New York, la Paris, la Moscova şi la Praga. Marile enciclopedii Brockhaus, Encyclopaedia Universalis, Enciclopédia Einaudi, Great Soviet Encyclopedia, Enciclopedia of Mathematics şi numeroase enciclopedii de lingvistică, de cibernetică, de informatică au menționat una sau alta dintre versiunile cărții. Trăiam astfel o experiență nouă, nu mai rămâneam cantonat într-un domeniu cu granițe destul de precise, ci mă aflam pe un traseu transdisciplinar, care mă obliga să învăț nu numai lingvistică, ci şi biologia sistemului nervos, biologia eredității, logică, psihologie cognitivă, structura limbajelor de programare şi anumite capitole de matematică discretă care nu erau pe linia antrenamentului meu anterior, din studiul funcțiilor reale şi al topologiei generale.

Am simțit tot timpul, în această nouă etapă, sprijinul Profesorilor Rosetti, Moisil şi Miron Nicolescu. Atunci am descoperit faptul că, prin interacțiune cu disciplinele socio-umane, matematica şi calculatoarele dobândesc, pentru un public destul de larg, o valoare culturală

În fața unei noi provocări

În perioada inițială a activității mele de cercetare, în care eram preocupat exclusiv de probleme de analiză matematică, mă mulțumeam să comunic despre ele numai cu matematicieni. De îndată ce am trecut la o activitate transdisciplinară, am devenit un interlocutor interesant pentru persoane din toate domeniile, inclusiv pentru scriitori, pentru filozofi şi pentru gazetari. Toți mă asaltau cu întrebări care trădau mirarea lor față de o posibilă legătură între matematică şi calculatoare, pe de o parte, şi lingvistică, biologie şi psihologie, pe de altă parte. Descopeream astfel din nou singurătatea matematicianului. Şcoala nu le dăduse nicio idee despre alte conexiuni ale matematicii decât cele cu fizica (şi chiar despre acestea, informația era derizorie). Interlocutorii mei, de multe ori oameni cu o bogată cultură, nu-şi imaginau că matematica ar putea fi şi altceva decât un şir de calcule cu impact preponderent ingineresc şi se mirau aflând că în matematică mai sunt multe probleme care-şi aşteaptă răspunsul şi că mereu apar probleme noi. Posibilitatea unei matematici a calității, a structurii, li se părea în conflict cu natura ei. De altfel, am constatat că şi despre lingvistică reprezentarea multora era derizorie, nu-şi imaginau că această ştiință are şi altceva de făcut decât stabilirea normelor de vorbire şi scriere corectă.

Matematica: o unealtă utilă uneori

Prin anii 1950-1951, eram şi asistent la cursuri de matematică de la Politehnica bucureşteană, la Electrotehnică, la Energetică şi la Chimie industrială. Într-o zi, sunt invitat de Profesorul Spacu, decan la Chimie, care-mi atrage atenția că seminarul meu este prea teoretic. „Din matematică, chimia nu are nevoie decât de puțin peste regula de trei.” Cursul la care făceam seminarul era ținut de Profesorul Racliş, care mă pusese în gardă chiar de la prima întâlnire: „Să nu cumva să încerci să faci demonstrații, că eşti un om pierdut!”. L-am urmărit cu atenție; enunțurile erau validate prin expresii de tipul „Se vede pe figură că…”. Figurile erau executate cu crete colorate şi impresionau prin acurateţe. Accentul cădea pe procedee, descompuse în paşi caligrafiați şi numerotați cu grijă pe tablă. Cred că a fost unul dintre cele mai apreciate cursuri. Nu m-am putut încadra în această conduită şi am părăsit Politehnica, pentru a mă dedica în întregime activității mele la Universitatea din Bucureşti, ca asistent al Profesorului Miron Nicolescu. De atunci, am urmărit cu atenție statutul matematicii în învățământul ingineresc. În urmă cu vreo 20 de ani, în cadrul unor dezbateri pe această temă, se cristalizaseră două puncte de vedere. Pentru unii, ca Profesorul Dorin Pavel, gândirea inginerească nu se formează prin matematică, iar rolul acordat matematicii la admiterea în Politehnică şi pe parcursul studiilor este exagerat. Nici Profesorul D. Drimer nu părea a fi departe de acest punct de vedere. Pentru ei, matematica în inginerie era o

simplă unealtă, utilă uneori. Nimic mai mult. Cu o altă ocazie, şi Profesorul Remus Răduleț exprimase o opinie similară. Pentru alții, ca Profesorul Radu Voinea şi Profesorul Alexandru Balaban, matematica este pentru inginer şi un mod de gândire exemplar, iar prezența matematicii la admiterea în Politehnică şi pe parcursul studiilor trebuie întărită.

Matematica, de la unealtă la limbaj

Fizicienii teoreticieni obişnuiesc de multă vreme să considere funcția de limbaj a matematicii, cu referire la capacitatea acesteia de a da o expresie concentrată şi riguroasă anumitor relații. Limbajul matematic este, de la Newton şi Galilei încoace, modul de a fi al unor vaste capitole ale fizicii. Dezvoltarea teoriei ecuațiilor diferențiale s-a aflat într-un metabolism permanent cu dezvoltarea fizicii. Ecuațiile diferențiale şi cele integrale au devenit modul predominat de exprimare a legilor fizicii. În secolul al XX-lea, ca urmare a dezvoltării teoriei relativității şi a mecanicii cuantice, în „jocul" dintre fizică şi matematică, mingea este mereu şi mereu pe terenul matematicii; limbajul matematic nu mai este simțit aici ca rezultat al unei operații de traducere a unor situații nematematice, rezultând din observație şi experiment, ci devine pur şi simplu modul de existență al fenomenelor fizice.

Apropierea dintre economie şi matematică are o istorie de câteva secole. În secolul al XX-lea, şi mai ales în a doua jumătate a acestuia, limbajul

matematic a devenit modalitatea predominantă de exprimare a fenomenelor economice, fapt oglindit de un mare număr de premii Nobel în economie, acordate unor lucrări foarte matematizate. Acest fapt nu este străin de apariția şi dezvoltarea teoriei jocurilor de strategie, având ca protagonişti pe John von Neumann, Oskar Morgenstern şi John Nash.

Un alt domeniu în care matematica a pătruns în mod masiv este biologia. În prima jumătate a secolului al XX-lea, a avut loc o utilizare mai degrabă sub formă de unealtă a ecuațiilor diferențiale, a teoriei probabilităților şi statisticii matematice. În a doua jumătate a secolului trecut, studiul sistemului nervos şi al eredității a beneficiat de o pătrundere masivă a limbajului matematic, rezultat din dezvoltarea combinată a matematicii, biologiei şi informaticii.

De vreo jumătate de secol, la ingineria energiei, bazată în primul rând pe matematici continue, s-a adăugat ingineria informației, care face apel în primul rând la matematici discrete. Granița dintre ştiință şi inginerie devine tot mai problematică. De la teza de doctorat a lui Shannon, de la sfârşitul anilor ’30 ai secolului trecut, logica matematică şi ingineria intră în conexiune directă, iar limbajul matematic a devenit esențial pentru disciplinele informației.

În intimitatea limbajului matematic

De la limbaj i se trage, în primul rând, matematicianului singurătatea în care se află, deci merită să-i acordăm o atenție specială.

Există realmente un limbaj matematic, sau este vorba aici de o simplă metaforă? Când se pretinde că Jean-Jacques Rousseau s-a servit de limbajul matematic pentru a explica teoria sa asupra guvernării (Marcel Françon, „*Le langage mathématique de Jean-Jacques Rousseau*”, *Isis* 40 (1949), 341-344), despre ce anume este vorba? În primul capitol din cartea a treia a *Contractului Social*, Rousseau îşi propune să studieze diferite tipuri de relații şi forțe intermediare implicate în actul guvernării. Pentru a se face mai clar şi mai sugestiv, recurge la o utilizare metaforică a rapoartelor şi proporțiilor din algebra elementară. O metaforă de acelaşi tip avea să fie folosită în urmă cu vreo 30 de ani de Samuel Huntington, într-o carte a sa de ştiințe politice. Sintagma *limbaj matematic* este, de cele mai multe ori, folosită la modul metaforic, pentru a numi o utilizare locală, pasageră, a unei analogii cu un termen sau cu un simbol matematic; alteori, dar la fel de abuziv, se desemnează prin această sintagmă folosirea locală a unei anumite formule, într-un text care, în cea mai mare parte a sa, nu are nimic comun cu matematica.

Dar nici termenul de *limbaj* luat singur nu este mai puțin echivoc. Predomină utilizările sale metaforice sau echivalarea sa cu un sistem arbitrar de semne. În consecință, expresii ca *limbajul florilor* sau *limbajul culorilor* rămân fără acoperire, dar acceptate ca metafore. În ce condiții devine limbaj un anume sistem de semne, iată o problemă foarte controversată, pe care nu o putem discuta aici. Cercetări mai aprofundate au condus la ipoteza general acceptată conform căreia sistemul de semne folosit în matematică are cele mai multe trăsături ale unui limbaj. Ca orice sistem de semne, un limbaj este dotat cu trei niveluri: sintactic, semantic şi pragmatic. Limbajelor li se mai cere, de obicei, să aibă o structură secvențială. Această condiție nu prea este îndeplinită de limbajul matematic, în a cărui țesătură intervine, după cum a observat Josh Ard, o dinamică de tipul montajului vertical, la care se referea Eisenstein în legătură cu filmul. Dar să vedem din ce anume este alcătuit limbajul matematic.

Componentele limbajului matematic

1) Limbajul natural (predominant în varianta limbii engleze);
2) Elemente ale limbajului natural, folosite ca simboluri artificiale (a, b, c. x, y, A, B, sin, dy/dx, π, Ω, Γ, Δ, α, β, γ etc.);
3) Simboluri, altele decât cele de la 2): 0, 1, 2, 3, …, simbolurile de disjuncție şi de conjuncție logică, cele de reuniune, intersecție şi

incluziune relative la mulțimi, simbolul de apartenență al lui Peano, simbolul integralei etc.;

4) Expresii, relații, formule, ecuații etc. formate cu ajutorul entităților de la 2) şi 3);
5) Reprezentări pictoriale discrete (grafuri, matrici, diagrame etc.);
6) Reprezentări pictoriale continue (curbe, suprafețe etc.);
7) Programe de calculator;
8) Metasisteme simbolice, cum ar fi limbajul programabil de printare TEX (după grecescul *techné*, asociat cu latinescul *texere*) şi cu derivatele sale, ca AMS.TEX şi LATEX, care, sub forma unor comenzi, reglementează tipărirea textelor matematice;
9) Componenta orală a matematicii.

Câteva observații sunt necesare. Componenta semnalată la 1 este cea mai importantă, deoarece limbajul natural direcționează întregul comportament al limbajului matematic. Gândim prin intermediul limbajului natural, chiar atunci când ne prevalăm de celelalte componente. Se preconizează, ca o medie, un echilibru prin care jumătate dintr-un text matematic rămâne scris în limbaj natural. Nu trebuie confundat limbajul matematic cu limbajul axiomatic deductiv sau cu cel formalizat. Matematica nu este şi (ştim acum) nu poate fi în întregime formalizată. Este uimitor felul în care toate aceste imperative de igienă a educației sunt ignorate în matematica şcolară, în diferitele ei variante: manuale, predare la clasă, reviste pentru

elevi, examene, concursuri. Reducem educația la aspectul ei sintactic, ignorând dimensiunea ei semantică. Dar semnificațiile se exprimă în cuvinte, pentru a le înțelege şi exprima trebuie să construieşti un discurs. Este exact ceea ce şcoala nu reuşeşte. Acest eşec se transmite de la şcoală la universitate şi de la universitate în cercetare; modul în care ideile matematice sunt asimilate şi utilizate este profund afectat de această înțelegere fragmentară a lor.

Prezența componentelor 2, 3 şi 4 arată că limbajul matematic are o structură mixtă, fiind alcătuit dintr-o componentă naturală şi alta artificială. Ştim acum că, în componenta artificială, se regăsesc toate funcțiile componentei naturale: metaforă, metonimie, ambiguitate, relații de coordonare şi de subordonare etc. Ca urmare a prezenței componentelor 4, 5 şi 6, limbajul matematic devine bidimensional şi, uneori, tridimensional. O liniarizare forțată răpeşte matematicii din forța sa euristică şi sugestivă. Să mai observăm că limbajul matematic se prevalează atât de reprezentări discrete cât şi de reprezentări continue. Fiind un limbaj scris, el este esențial vizual. Componenta 9 are în vedere prezentarea orală a matematicii, care are alte reguli decât cea scrisă; nu dezvoltarea detaliilor, ci sublinierea ideilor, a contextului cultural-istoric, a cotiturilor periculoase. Prezentarea orală atenuează liniaritatea discursului scris, prin distribuirea mai nuanțată a accentelor. Dar, după cum observa Dan Barbilian, un rezultat matematic nu se poate valida decât pe baza formei sale scrise.

Funcțiile limbajului matematic

Putem acum să contemplăm, în toată splendoarea sa, această cucerire a spiritului uman care se numeşte *limbajul matematic.*

Acest limbaj exploatează sinonimia sa infinită. Orice enunț se poate reformula într-un mod echivalent. Demonstrațiile se bazează pe această parafrazare potențial infinită a ipotezelor, proces care duce, după un număr finit de paşi, la concluzia dorită. În această activitate, sunt folosite deopotrivă relații anaforice şi cataforice. Este manifestă tendința de reducere a fenomenelor de omonimie, dar nu se poate ajunge la anihilarea lor totală. Caracterul esențial metaforic al limbajului matematic provine în primul rând din procesele de generalizare. De exemplu, trecerea de la numere raționale la cele iraționale, în cazul de referință al evaluării lungimii diagonalei unui pătrat cu latura egală cu unitatea, s-a bazat pe căutarea unui număr care să se afle față de 2 într-o relație similară celeia în care se află *n* față de pătratul lui *n*. Procesul metaforic se referă aici nu la o entitate preexistentă, ci la una care se construieşte prin emergența procesului respectiv. Este deci vorba de metafore autoreferențiale. Metafora declanşată de Pitagora, în legătură cu diagonala pătratului unitate, a avut nevoie de 2000 de ani pentru a conduce la conceptul de număr real şi, în cadrul acestuia, la conceptul de număr irațional. Mai sunt apoi metaforele care sugerează o legătură cu lumea contingentă: frontieră, filtru, număr rațional, număr transcendent etc.

Metonimia ține şi ea de natura intimă a matematicii. O problemă esențială este citirea proprietăților unei mulțimi pe o parte cât mai restrânsă a ei. Cele mai multe numere reale sunt reprezentate printr-o parte finită a lor, deoarece nu cunoaştem reprezentarea lor esențial infinită şi neperiodică. În afară de relația întreg-parte, este foarte importantă relația de contiguitate determinată de inferențe de diverse tipuri: inducții, deducții şi abducții.

Semantica limbajului matematic este, ca şi aceea a limbajului comun, de două feluri: aditivă (când semnificația întregii expresii se obține prin concatenarea semnificațiilor componentelor) şi integrativă (când semnificația întregii expresii este diferită de semnificația obținută prin concatenarea semnificațiilor componentelor). Un exemplu de al doilea tip este obținut prin plasarea semnului integralei în fața expresiei *f(x)dx*. În acest caz, *dx* nu mai înseamnă diferențiala lui *x*, iar alăturarea dintre *f(x)* şi *dx* nu are semnificația de produs. Dar notația se explică prin dorința păstrării analogiei cu sumele din care provine respectiva integrală, printr-un proces de trecere la limită.

Limbajul matematic realizează de multe ori un proces de optimizare semiotică, asemănător celui poetic. Este suficient să ne referim la cazul simplu al puterii a *n*-a a unui binom *a+b*. Putem exprima în cuvinte această putere pentru valori mici ale lui *n*, dar, de îndată ce valoarea lui *n* creşte, pierdem controlul. Simbolismul matematic ne salvează.

Narativitate şi dramatism în demonstrația matematică

Dimensiunea narativă a limbajului matematic este vizibilă în itinerarele de cursă lungă, de tipul demonstrațiilor maratonice care au condus la validarea teoremei celor patru culori, a teoremei lui Fermat, a conjecturii lui Kepler etc. André Gide compara romanul cu o teoremă, dar teorema se poate afla uneori la capătul unei aventuri în care apar momente cu adevărat dramatice. De exemplu, teorema de clasificare a grupurilor simple finite, cu sute de autori, s-a aflat într-o astfel de situație atunci când, în urmă cu peste zece ani, murise singurul care ştia cum să articuleze într-un întreg rezultatele parțiale ale diverşilor autori. Demonstrațiile cu ajutorul programelor de calculator ridică probleme delicate, privind controlul acestor programe. Imposibilitatea de a obține certitudinea adevărului anumitor teoreme este de un dramatism pe care timp de două mii de ani nimeni nu l-a crezut posibil. Semnificativ din acest punct de vedere este textul cu care Redacția revistei *Annals of Mathematics* prefațează publicarea demonstrației conjecturii lui Kepler, publicare aprobată în ciuda faptului că referenții nu au putut ajunge la validarea cu certitudine a demonstrației conjecturii respective.

Urmărirea greşelilor comise în încercările de demonstrare a unei ipoteze importante ne permite să înțelegem cum anume o greşeală poate deveni o sursă de creativitate. Şirul de greşeli comise în încercările succesive de demonstrare a teoremei lui Fermat este unul dintre cele mai frapante exemple

de acest fel. Chiar autorul demonstrației acestei teoreme a comis, în prima sa tentativă, o greşeală, pe care a îndepărtat-o ulterior. O greşeală locală a lui Lebesgue, într-un celebru memoriu al său, l-a condus, pe cel care a descoperit-o, la deschiderea unui nou capitol de topologie, teoria mulțimilor analitice şi proiective.

Teatralitatea limbajului matematic

Cuvântul *teorema* are, după etimologia sa greacă, semnificația de spectacol. După exemplele date mai sus, înțelegem că drumul spre o teoremă poate fi într-adevăr un spectacol. Acest drum abundă în capcane şi este nevoie de multe ori de efortul câtorva generații de temerari care să le înfrunte, pentru a se ajunge la un rezultat; alteori nici câteva generații nu sunt suficiente. Contrastul dintre caracterul foarte elementar al unor enunțuri, cum ar fi conjectura lui Goldbach (orice număr par, superior lui 2, este suma a două numere prime), şi dificultatea de a le demonstra sau infirma, chiar atunci când se pun în mişcare rezultate şi instrumente dintre cele mai fine, îi poate scandaliza pe matematicieni, dar, în acelaşi timp, îi stimulează şi îi ambiționează în a-şi multiplica eforturile în direcția respectivă.

În cartea lor *What is Mathematics? (*Oxford University Press, London, 1941-1946), Richard Courant şi Herbert Robbins se referă la natura teatrală a analizei matematice. În definirea noțiunilor de bază, ca limita unui şir,

convergența sa, limita, continuitatea, derivabilitatea şi integrabilitatea unei funcții etc., întâlnim mereu acelaşi scenariu: două personaje, A şi B, primul punându-l mereu la încercare pe al doilea. În cazul convergenței şirurilor, A propune o valoare strict pozitivă a lui epsilon, iar B trebuie să stabilească dacă există un număr natural *N* astfel încât, pentru *m* şi *n* mai mari decât *N*, o anumită inegalitate, incluzând pe epsilon, pe *m* şi pe *n*, este satisfăcută. Însă B trebuie să facă față acestui test, oricare ar fi valoarea strict pozitivă a lui epsilon; nu e, ca în basmul popular, unde eroul trebuie sa facă față, de obicei, la trei încercări.

Matematica, tragedia şi comedia, la vechii greci

Tragedia se asociază cu fenomenele de *hybris* şi *nemesis*. Hybris-ul este eroarea tragică, ce-l duce pe erou la moarte, după ce a ignorat avertismentul zeilor. Pentru Scott Buchanan (*Poetry and Mathematics*, The John Day Company, New York, 1929, p.175-197), hybris-ul este atitudinea de aroganță sau de insolență a unei naturi oarbe. Nemesis-ul este rezultatul acestei aroganțe: faptele se răzbună pe cel care le-a ignorat. Dar un personaj tragic trebuie nu numai să păcătuiască prin hybris, ci şi să aibă darul ironiei. „Tragedia procedează prin analogie şi prin substituție omogenă în gândirea rațională a eroului. Evenimentele sunt pregătite, controlate şi interpretate, în

aşa fel încât să fie în concordanță cu ipoteza. Are loc o dezvoltare care tinde spre integrare şi generalitate.”

În matematică, lucrurile decurg în mod asemănător. Comportamentul unei funcții este tatonat prin observarea valorilor funcției, atunci când se dau anumite valori particulare argumentului. Grecii foloseau acest procedeu pentru a identifica ceea ce ulterior avea să se numească „valorile limită ale funcției”; pe această cale, ei rezolvau unele ecuații. O atare metodă avea să capete o formă riguroasă abia cu dezvoltarea calculului diferențial, mai precis, prin noțiunea de dezvoltare în serie Taylor a unei funcții, cu ajutorul derivatelor ei succesive.

În cazul comediei, situația este diferită. Îl citǎm pe Scott Buchanan: „Aici se procedează prin variație foarte largă şi prin substituție heterogenă. Fiecare schimbare de direcție a acțiunii marchează descoperirea unei inconsistențe, a unui plan care nu funcționează, a unei situații paradoxale. Şi aici avem o dezvoltare, dar în faza de discriminare a capacității de a opera distincții. Eroul unei comedii sau este capabil de a sesiza orice glumă, orice vorbă de spirit, sau nu-i în stare să înțeleagă niciuna. În acest fel, toate ideile pot avea o şansă egală de conflict sau de purificare. Comedia de moravuri se bazează pe substituția de idei.”.

Dependența de contexte lungi

Fenomenele de textualitate, de intertextualitate şi de hipertextualitate, în linia de gândire a unor M Bakhtin, J. Kristeva şi a celor care, prin hipertextualitate, au transgresat secvențialitatea textului tradițional, sunt la ele acasă în matematică. Într-adevăr, într-un text matematic se manifestă, mai mult decât în orice alt text, fenomenele de dependență la distanță. Suprimați dintr-o carte de matematică primele zece pagini şi riscați să nu mai înțelegeți aproape nimic din rest. O operație similară într-o carte de geografie sau de istorie are un efect neglijabil. Faptul se explică prin structura textelor matematice; prin construcția în etape, în care fiecare etapă se bazează în mod riguros şi explicit pe etapele anterioare. Desigur, în orice demers procedăm în etape care se folosesc de etapele precedente, dar de cele mai multe ori acest lucru se face prin reamintirea faptelor anterioare care urmează a fi utilizate. În matematică, preluarea noțiunilor, convențiilor şi rezultatelor anterioare are o asemenea amploare, încât reluarea lor, de fiecare dată când ele sunt invocate, ar pune la grea încercare atenția şi memoria şi ar sabota funcția euristică a limbajului. Achizițiile etapelor anterioare trebuie ordonate cu grijă, aşa cum se procedează într-o locuință, prin gruparea diferitelor obiecte în dulapuri, sertare, cutii diferite. În matematică, această ordonare impune folosirea unei anumite terminologii şi a unui anumit simbolism, prin care desemnăm noile noțiuni şi entități, în vederea folosirii lor cât mai comode în etapele următoare. Astfel emerge componenta artificială a limbajului

matematic. Sub aspect istoric, acest fenomen s-a accentuat pe vremea lui Galilei şi a lui Newton, accelerându-se apoi şi atingând apogeul în secolul trecut.

La fel în poezie, dar din cu totul alt motiv

Să precizăm că dependența de contexte mari, practic, de întregul text, are loc în ambele direcții, deci atât la stânga cât şi la dreapta. Aşa cum un element al textului depinde strict, chiar dacă indirect, de întreaga desfăşurare anterioară a textului respectiv, acelaşi element va fi invocat, direct sau indirect, în întreaga desfăşurare ulterioară a textului. Limbajul matematic este deci, prin excelență, un teritoriu de desfăşurare permanentă a relațiilor anaforice şi cataforice.

Este interesant faptul că, şi în poezie, localul este solidar cu globalul, se vorbeşte chiar despre modul în care o serie de metafore locale se acumulează, producând o metaforă globală. Dar această dependență nu are, în poezie, caracterul precis şi explicit pe care îl are în matematică. Legătura dintre local şi global este, în poezie, o operație ambiguă, interpretabilă într-o infinitate de feluri; ea ține deci de actul lecturii şi al interpretării, aparține cititorului. Semnificațiile în matematică au un statut conceptual, iar conceptele sunt susceptibile de definiții. Acest fapt le distinge de semnificațiile poetice, care manifestă o tendință anticonceptuală. Poezia încearcă să recupereze cu

ajutorul contextului ceea ce pierde în materie de dicționar. De aceea ea are nevoie de contexte practic infinite, regăsind astfel, pe o cale complet diferită, o situație valabilă şi în matematică.

Este matematica exclusiv conceptuală?

Numai că, în practică, se constată că semnificațiile matematice nu sunt epuizate de definițiile lor de dicționar; comportamentul lor contextual rezervă surprize. Faptul acesta este valabil chiar în matematica elementară. Încercați să-l înțelegeți pe *zero* numai pe baza definiției sale şi veți eşua. În legătură cu capcanele acestui număr, considerat uneori, în mod abuziv, număr natural, a se vedea cartea lui Charles Seife, tradusă şi în româneşte: *Zero. Biografia unei idei periculoase* (Humanitas, 2007). Multe semnificații din matematică şi din lingvistică (a se vedea sistemele formale, gramaticile generative şi diferite tipuri de maşini) se introduc nu prin definiții de tip clasic (gen proxim şi diferență specifică), ci prin comportamentul lor într-un anumit proces, comportament de natură contextuală. Această interacțiune textuală este un fel de dialog, de aceea Bakhtin a folosit expresia de *principiu dialogic*.

Polifonia textului matematic

Textul matematic este, pe de altă parte, prin excelență polifonic (pentru a folosi termenul propus de Bakhtin). Aşa cum în muzică se suprapun două sau mai multe părți vocale sau instrumentale, dezvoltându-se orizontal (prin contrapunct) şi vertical (prin armonie), într-un text matematic are loc o colaborare a unor coduri de o mare varietate, date de multiplicitatea componentelor şi funcțiilor sale, unele cu accent pe secvențialitate, altele bazate pe transgresarea ei; unele metaforice, altele metonimice; unele continue, altele discrete; unele vizuale, altul sonor. În această ordine de idei, Igor Shafarevich asimilează matematica unei orchestre care execută o partitură unică, a nu se ştie cui; unii membri ai orchestrei dispar, fiind înlocuiți cu alții, dar motivele trec de la unii la alții, iar execuția nu se încheie niciodată. Cu referire la acelaşi aspect al multiplicității de coduri puse în mişcare, a fost preluată, în cazul limbajului matematic, ideea cinematografică a lui Eisenstein privind montajul vertical. În ambele cazuri, are loc o articulare de elemente indexicale, iconice şi convenționale, având ca rezultat reliefarea unei teme unice.

Lumea numerelor, într-un grav impas semiotic

Cele mai multe numere reale nu pot fi numite prin mijloace finite. Uneori pot fi arătate, indicate, de exemplu pe cele care sunt limite ale unor şiruri

despre care se ştie că sunt convergente sau, în general, pe cele care apar ca rezultat al diferitelor comportamente asimptotice. Celor mai multe numere reale nu le ştim nici reprezentarea zecimală, nici reprezentarea în fracție continuă. Trăiesc în devălmăşie, parcă lipite unul de altul. Cele mai multe informații despre numere sunt de natură globală, nu individuală. Dificultatea cu care au putut fi găsite, abia în anul 1844, primele exemple de numere transcendente (Joseph Liouville) a dat impresia că astfel de numere sunt rare. Dar G. Cantor a spulberat această impresie. S-a constatat în general, că lumea numerelor inteligibile este incomparabil mai vastă decât aceea a numerelor care rezultă prin procese cu un număr finit de etape, aplicate numerelor întregi. Dar sensul cuvintelor „cele mai multe” în aprecierile de mai sus nu este cel trivial, de majoritate numerică, deoarece avem a face cu mulțimi infinite. Neglijabilul este aici în sensul cardinalității: numerele algebrice formează o mulțime numărabilă.

Culorile urmează îndeaproape situația semiotică a numerelor. În orice limbă naturală, cele mai multe culori nu au nume. Dar, în contrast cu numerele, culorile beneficiază de anumite relații de analogie şi de contiguitate, putând lua numele obiectelor care au culoarea respectivă: cărămiziu, portocaliu, muştar etc. Desigur, acest procedeu nu rezolvă decât o mică parte a problemei. Curcubeul comportă o infinitate de culori, cele mai multe dintre ele neputând fi numite. Pe de altă parte, problema semiotică a culorilor este reductibilă la aceea a numerelor. Vopselele au coduri combinate de litere şi

cifre. Numerele reale sunt, în general, cunoscute prin valori aproximative, deci prin procese metonimice.

Între numărare şi numerotare

Disocierea, în franceză, între *nombre* şi *numéro*; în germană, între *Zahl* şi *Nummer*; în rusă, între *cislo* şi *nomer*, nu-şi are analogul în română, italiană, spaniolă, portugheză şi engleză. *Nombre* din *nombre premier* şi *numéro* din *numéro de sécurité sociale* revin, în limba română, la acelaşi cuvânt: *număr.* Limba română face însă distincția dintre *a număra* şi a *numerota.*

Paradoxul lui Berry se referă la *nombre*; paradoxul lui Richard se referă la *numéros;* numerația Gödel se referă la amândouă.

Este matematica numai un limbaj?

Limbajul este partea cea mai vizibilă a matematicii, partea care o trădează, stârnind admirația unora şi repulsia altora. Rareori se întâmplă ca matematica să fie privită cu indiferență; atitudinea neutră față de ea este mult mai puțin frecventă decât atitudinea extremă, într-un sens sau altul. Datele de care dispunem arată că detractorii sunt incomparabil mai mulți decât admiratorii. Anchetele sociologice, semnalele din mass media, declarațiile elevilor şi profesorilor confirmă antipatia celor mai mulți pentru formule

matematice, pentru ecuații, pentru calcule. Uşurința de a recunoaşte jargonul matematicii contrastează cu dificultatea de a defini matematica, dificultate cu nimic inferioară celeia privind definirea poeziei sau a filozofiei. Putem însă identifica diferite ipostaze, diferite aspecte ale matematicii:

a) domeniu de cunoaştere şi cercetare;
b) fenomen de cultură;
c) ştiință;
d) artă;
e) unealtă utilă în anumite situații;
f) limbaj;
g) mod de gândire;
h) catalizator al unor transferuri de idei, metode şi rezultate;
i) disciplină predată în şcoli şi universități;
j) fenomen social;
k) joc;
m) modă;
n) mijloc de intimidare şi chiar de terorizare;
o) formă de snobism;
p) posibilă formă de patologie;
q) mod de a înțelege lumea;
r) mod de viață;
s) mod de a înțelege propria noastră minte;

t) parte a vieții noastre spirituale;
u) filozofie.
Ordinea nu este după importanță. Lista este deschisă.

Fiecare dintre aspectele de mai sus comportă o întreagă discuție. Îngrijorător este faptul că aspectul *i*, al matematicii ca disciplină de învățământ, este aproape în întregime confiscat, la nivel şcolar, de aspectul *e*, care vizează partea instrumentală a matematicii, iar la nivel universitar apar, în plus, aspectele *a* (cunoaştere şi cercetare), *c* (ştiință) şi *f* (limbaj). Dar chiar şi acestea sunt de obicei considerabil sărăcite; de exemplu, rareori se întâmplă ca predarea matematicii să dezvăluie întreaga bogăție a aspectelor de limbaj, aşa cum apar ele în multiplicitatea de componente şi de funcții pe care le-am discutat anterior, în interacțiunea componentei naturale cu cea artificială, a secvențialului cu polidimensionalul, a discretului cu continuul. Desigur, în măsura în care participanții la procesul didactic sunt de o calitate superioară, pot apărea şi celelalte aspecte. Fapt este că manualele standard, după care matematica este predată şi învățată, şi, mai ales, criteriile după care asimilarea ei este evaluată o transformă într-o palidă imagine a ceea ce este ea în realitate.

Eşecul educației matematice

Recunoscută ca unealtă uneori utilă, matematica era încă departe de a fi şi un fapt de cultură. Ciocanul este şi el o unealtă utilă; devine, prin aceasta, cultură? Educația primită în şcoală şi, uneori, şi cea de la facultate nu prea lasă să se vadă că în matematică există şi idei, istorie, conflicte, interacțiuni cu alte discipline, dileme privind formarea conceptelor şi alegerea problemelor. Din variatele moduri de gândire matematică (inductivă, deductivă, abductivă, triadică, binară, analogică, metaforică, ipotetică, infinită, combinatorică, probabilistă, recursivă, topologică, algoritmică, imaginativă etc.), înzestrate cu puterea de a funcționa şi în afara matematicii, practic având o rază universală de acțiune, şcoala nu se raportează decât la deducție şi la combinare, uitând că modalitatea deductivă este numai haina în care matematica se prezintă în lume, nu şi substanța ei. Metabolismul matematicii cu celelalte discipline şcolare este foarte slab. Aşa se ajunge la situația actuală, în care elevi şi părinți protestează împotriva prezenței matematicii în programele şcolare ale unor elevi care nu-şi propun să devină matematicieni. Intelectualii ajunşi la vârsta evocărilor nostalgice au rareori amintiri semnificative despre orele de matematică. Dacă acceptăm drept cultură ceea ce îți rămâne după ce ai uitat tot, atunci trebuie să recunoaştem o realitate crudă: cei mai mulți oameni nu se aleg aproape cu nimic din matematica şcolară. Destui rămân marcați pe viață de spaima examenelor de matematică. Dar, dacă mergem la sursa acestei situații, atunci vom identifica o complicitate, e drept, neintenționată,

între matematicieni, factorii de putere din societate şi birocrația învățământului. Este educația matematică, prin natura ei, destinată unei elite? Sunt mulți cei care dau un răspuns afirmativ acestei întrebări. Nu mă număr printre ei. Fapt este că se ajunge la ceea ce francezii numesc „*mathématiques, recettes de cuisine*”, iar americanii, în mod similar, „*cook book mathematics*”. Din această „monstruoasă coaliție” rezultă caricatura de educație matematică pe care încercăm s-o depăşim.

Mărturia din 1914 a lui Gheorghe Țițeica

Am căutat departe, în trecut, rădăcinile acestei situații. L-am evocat, în această privință, pe revizorul şcolar Eminescu. Câteva decenii mai târziu, iată cum începe discursul de recepție al lui Gheorghe Țițeica la Academia Română, la 29 mai 1914:

„Mă găsesc printre dumneavoastră ca reprezentantul unei ştiințe pe care, cei mai mulți, o socotesc mohorâtă, pentru care lumea are o deosebită groază, față de care chiar respectul unora nu e lipsit de un fior care ține pe om la depărtare; în scurt, reprezint o ştiință puțin simpatică: matematica.”. Față de singurătatea în care se afla Țițeica în urmă cu aproape o sută de ani, s-a schimbat ceva esențial în starea de singurătate a matematicianului? S-a schimbat, da, în sensul agravării situației, ca urmare a faptului că limbajul matematic a devenit tot mai complicat şi, vorba filozofului francez Michel

Henry, constituie o formă de barbarie (*La barbarie*, Grasset, Paris, 1987), căpătând un caracter antiuman. Se ralia astfel filozofului englez George Steiner, care în *Language and Silence* (Atheneum, New York, 1967) pleda pentru un punct de vedere similar. Țițeica merge mai departe şi, parcă anticipând reproşul care avea să fie adus matematicii şi care fusese adus ştiinței încă din secolul al XIX-lea, de a fi fără patrie, îşi continuă discursul în modul următor:

„Ştiința matematică nu e legată de niciunul din resorturile noastre sufleteşti care s-o facă iubită. Istoria, cu scrutarea şi reînvierea trecutului, literatura, cu bogăția de închipuire şi strălucirea de expresii, geologia, chimia, biologia cu problemele lor de interes practic şi național n-au nevoie să-şi dovedească foloasele. Fiecare din reprezentanții lor aici înfățişează câte o bogăție a țării: bogăție de gândire, bogăție de simțire, bogăție de energii. Singură matematica nu are şi nici nu poate avea o însemnătate națională.”.

Țițeica îl evocă şi pe Schopenhauer, a cărui părere nu prea favorabilă despre matematică şi despre matematicieni este bine cunoscută.

Țițeica în rol de inculpat?

Cu această stare de spirit, Țițeica aproape că adoptă rolul de inculpat care trebuie să se apere în fața tribunalului academic împotriva acuzației de

parazitism social. O face, aducând probe în sensul că „astăzi se poate dovedi cu argumente hotărâtoare că ştiința matematică nu e cu totul nefolositoare”. Urmează exemple din ştiința galileo-newtoniană; dar rămâne modest în ceea ce priveşte statutul matematicii: „Matematica este, astfel, nu numai o limbă precisă, de exprimare simplă, dar şi o unealtă de cercetare”;… „matematica este cea mai perfectă limbă în care se poate povesti un fenomen natural.”.

Iată în ce situație umilitoare s-a putut afla unul din marile spirite ale acestei țări, într-o societate victimă a propriului ei eşec în domeniul educațional. Sunt aproape o sută ani de atunci şi, iată, statutul social al matematicii rămâne la fel de contradictoriu. Desigur, veți spune, Țițeica era foarte respectat, iar postura de inculpat în care s-a plasat era efectul unui anumit scenariu pe care şi-a bazat discursul de recepție. Numai că respectul de care beneficiază matematicienii nu este atât expresia înțelegerii semnificației şi valorii culturale a profesiei lor, cât a considerației față de un lucru bănuit a presupune un efort intelectual major, din moment ce rămâne pentru cei mai mulți neînțeles. Numai că acest fel de respect poate oricând aluneca în suspiciune şi neîncredere.

Mihai Ralea acuză psihologia matematică

Într-o convorbire cu Grigore Moisil, la Senatul Universității din Bucureşti, Iorgu Iordan reproşa două lucruri matematicienilor: că se laudă prea mult între

ei şi că nimeni nu înțelege ce fac ei. Dar de la suspiciune la contestare nu-i decât un pas; în 1954, o personalitate de subtilitatea lui Mihai Ralea acuza psihologia matematică, aflată la primii ei paşi în SUA, de a fi „un refugiu pentru concepțiile idealiste în psihologie”. Iată cum, de la o atitudine aparent inocentă, se poate ajunge la respingerea unui întreg capitol al ştiinței, cu un impact major în disciplinele cognitive actuale; un capitol în care şcoala românească de teoria probabilităților, de la Onicescu şi Mihoc la Marius Iosifescu şi Radu Theodorescu, s-a afirmat în mod exemplar.

Matematica, mijloc de manipulare a maselor, a fost şi rămâne un slogan scos din când în când la suprafață, uneori cu scopuri ideologice, alteori din adversitate față de cultura ştiințifică şi tehnologică, de care matematica este în mod tradițional lipită.

Spre domeniul lingvisticii computaționale

Instinctiv, izolarea intelectuală şi socială a matematicii, atât de ferm exprimată de Țițeica în 1914, am simțit-o tot timpul şi a fost pentru mine un impuls de a o compensa prin extinderea razei mele de acțiune. Încă din anii ’50, primisem un avertisment: alianța dintre matematică şi lingvistică era, sub aspect istoric, asociată cu emergența calculatoarelor electronice, a informaticii şi a nevoii sociale privind mărirea eficienței în procesarea limbajului natural. De la revistele de matematică şi de lingvistică treceam treptat la cele de

cibernetică şi de informatică. În 1963, publicam la Moscova, în *Problemy Kibernetiki,* un articol de modelare matematică a unor fenomene morfologice; în aceeaşi perioadă, publicam un articol despre proiectivitatea sintactică, în revista *Computational Linguistics,* inițiată de Ferenc Kiefer la Budapesta; această revistă a avut o viață scurtă, dar a fost una dintre primele cu acest profil. În 1967, prezentam la Grenoble o comunicare invitată la *A doua Conferință Internațională privind procesarea automată a limbilor*, iar doi ani mai târziu eram invitat la Stockholm, de către Hans Karlgren (*Research Group for Quantitative Linguistics*) la ceea ce el a numit *International Conference on Computational Linguistics.* Era de fapt continuarea celeia de la Grenoble, dar inaugura denumirea de *Computational Linguistics,* care avea să facă istorie; ea avea să se impună, rezistând până în zilele noastre. Observați folosirea alternativă a epitetelor *quantitative* şi *computational*, simptomatică pentru acel moment încă derutant al lansării unor noi arii de investigație.

De la limbajul natural la cel formal, apoi înapoi la cel natural

Comunicarea mea din Suedia se intitula *Contextual Grammars.* În 2009, se vor împlini 40 de ani de la prezentarea acestui nou tip de gramatici, care ocupă acum o literatură destul de vastă. Cele mai multe contribuții se înscriu în domeniul informaticii teoretice, la capitolul de teoria limbajelor formale, dar în ultimii zece ani s-au cristalizat variante de gramatici contextuale cu impact

în domeniul lingvisticii computaționale, cum se poate vedea în articolele publicate în *Computational Linguistics* (1998) şi *Linguistics and Philosophy* (2001), două dintre cele mai prestigioase reviste în materie. Pe unii îi miră poate denumirea acestei din urmă reviste. Dar, aşa cum observa Moisil, nici filozofia nu mai este azi ceea ce a fost ea altădată; drumul de la filozofie la inginerie nu mai are nevoie de intermediari. S-a scurtat şi drumul de la ştiință la inginerie. Granițele considerate până mai ieri de netrecut sunt azi sub semnul întrebării. În 1997, Gheorghe Păun a publicat la Kluwer monografia de sinteză *Marcus Contextual Grammars*, dar după publicarea ei s-a acumulat o literatură atât de vastă în această direcție, încât acum ar fi nevoie de o nouă sinteză.

Iată cum o idee, născută din nevoia de a da o variantă generativă unor procedee analitice folosite în lingvistica descriptivă americană, se întoarce acum la studiul limbajului natural, în perspectivă matematică şi computațională, după un itinerar de câteva decenii în informatica teoretică.

O nouă provocare: poetica matematică

Câteva întâmplări, spre mijlocul anilor ’60 ai secolului trecut, m-au condus la problemele de *poetică matematică*, o altă sintagmă aparent oximoronică, expresie a unui alt proiect aparent utopic. Caietele mele de note de lectură şi de însemnări personale erau de mai mulți ani foarte bogate la acest capitol,

dar nu se vedea modul de a organiza puzderia de observații disparate. Au intervenit însă, prin anii 1963-1965, trei evenimente care m-au ajutat să dau expresie frământărilor mele.

Mai întâi, dintr-un articol amplu, publicat în *Le Monde,* am aflat despre moartea lui Matila C. Ghyka, român stabilit în Occident, eminent cercetător al ritmului şi al aspectelor matematice ale artei, autor a două volume consacrate numărului de aur în biologie şi în artele vizuale. Am aflat deci despre o personalitate atât de puternică exact atunci când ea a murit. Apoi, cam în aceeaşi perioadă, Profesorul Constantin Drâmbă mă invita la biroul său de la Observatorul Astronomic, pentru a-mi arăta nişte documente. Aşa am aflat despre Pius Servien (fiul astronomului Nicolae Coculescu), ale cărui cărți publicate la Paris în anii treizeci ai secolului trecut au contribuit, concomitent cu cele ale lui Ghyka, la naşterea esteticii matematice, ale cărei baze le pusese George D. Birkhoff cu câțiva ani mai devreme. În sfârşit, parcă în complicitate cu celelalte două întâmplări, Profesorul Octav Onicescu mă invita să studiez relevanța poetică a noțiunii de energie informațională, pe care tocmai o introdusese într-un articol din *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* (Paris). Contactul cu opera lui Birkhoff, Ghyka şi Servien a fost decisiv. Am reacționat imediat la mesajul lor şi am simțit nevoia de a-l duce mai departe. Aveam impresia că-i purtam de mult în mine şi că a sosit momentul de a intra în scenă şi a-mi juca rolul. Notorietatea de care beneficiam de pe urma *lingvisticii matematice* m-a ajutat să-mi plasez uşor

ideile privind contrastul dintre limbajul ştiinţific şi cel liric. Roland Barthes îmi ceruse o colaborare pe această temă, pentru un număr special din revista *Langages,* pe care-l edita la Paris.

Putem măsura frumusețea? Pariul lui Birkhoff, Escher şi Coxeter

În 1970, public *Poetica matematică.* De această dată, „scandalul" l-a întrecut pe cel anterior, de la apariția *Lingvisticii matematice,* fapt firesc, deoarece poetica este mult mai populară decât lingvistica. Acest experiment, în testarea reacțiilor față de o posibilă relevanță a matematicii în teritorii ale artei, a arătat unde anume este principala rezistență: matematicii i se recunoaşte capacitatea de a aprofunda structurile prozodice ale versului, aspectele structurale, formale ale figurilor retorice, aspectele tipologice ale narativității, tipurile de geometrie teatrală, dar i se refuză o eventuală pretenție de a facilita accesul la inefabilul poetic sau de a furniza criterii de evaluare a calității artistice a unui poem. Dar G.D. Birkhoff tocmai acest lucru îl preconiza: un mod matematic de a aprecia plăcerea estetică pe care o generează un obiect. El porneşte de la figuri geometrice dintre cele mai simple şi de la piese muzicale dintre cele mai simple şi propune procedee de apreciere a gradului lor O de ordine şi a gradului lor C de complexitate. Apoi lansează ipoteza conform căreia plăcerea estetică produsă de obiectele respective ar fi proporțională cu O şi invers proporțională cu C. Ideile sale au fost suficient de

provocatoare pentru a constitui obiectul unei prezentări invitate la Congresul Internațional al Matematicienilor, din 1928. Experimentul şi ipoteza lui Birkhoff trebuie înțelese ca o lucrare de laborator privind psihologia creației artistice. Ulterior, ideile sale aveau să fie exprimate şi discutate în termeni de teoria matematică a informației, în cadrul şcolii germane a lui Max Bense. Pe de altă parte, tentativa de a aprecia comparativ valoarea estetică reapare în creația lui M.C. Escher, în cadrul colaborării sale cu geometrul H.S.M. Coxeter, criteriile fiind şi aici bazate pe ordine şi pe complexitate.

De la respingere fermă la entuziasm debordant

Era inevitabil ca, din toată această poveste, să izbucnească un mare scandal. Ceea ce la autorii de mai sus are un caracter ipotetic, de experiment local, capătă în ochii unora proporțiile unei blasfemii. Era respinsă tentativa de „a pune arta în ecuații şi în formule”; la aceasta se reducea, pentru unii, acțiunea de a da un sens sintagmei *poetica matematică.* Dar ar fi nedrept să omitem faptul că destule spirite luminate din domeniul umanist au reacționat într-un mod nuanțat şi, de multe ori, interesant. În cele câteva zeci de recenzii ale cărții mele, aprecierile au mers de la negare fermă, dar cu argumente trimițând la autorii latini – din partea specialistului în retorică Vasile Florescu –, până la entuziasmul debordant al lui Jean-Marie Klinckenberg (Grupul de retorică de la Liège), care vedea în poetica matematică o etapă superioară în

înțelegerea poeziei. Între aceste extreme, s-au plasat mulți dintre cei mai buni scriitori, critici, esteticieni ai acelui moment. Poeții sunt foarte deschişi față de alăturările inedite de termeni, sunt gata să le accepte şi să le caute posibile semnificații, dar, în această căutare, ei îşi dezvăluie, inevitabil, prejudecățile acumulate în legătură cu matematica. Pe de altă parte, în felul în care cei de formație umanistă m-au recenzat, s-a putut desluşi modul în care ei presupun că o formație matematică ar putea fi o piedică în calea unei înțelegeri autentice a poeziei. Replica poetului Nichita Stănescu, într-o poezie pe care mi-a dedicat-o, este semnificativă: „*Matematica s-o fi scriind cu cifre / dar poezia nu se scrie cu cuvinte*”. Dar este bine cunoscută replica dată de un important poet francez unui interlocutor care se plângea că nu scrie poezie deoarece nu are idei: Poezia nu se face cu idei, ea are nevoie de cuvinte. Cine are dreptate? Pentru a înțelege ce a vrut să spună Nichita în versurile de mai sus, scrise în 1970, trebuie să mergi la *Necuvintele* sale din 1969 şi la volumul de poetică *Respirări* din 1982.

Poezia şi matematica au în comun contrastul dintre haina în care ies ele în lume şi viața lor ascunsă.

Provocarea lui Claude Lévi-Strauss

În 1978, am editat la Klincksieck (Paris) lucrarea colectivă *La sémiotique formelle du folklore; Approche linguistico-mathématique,* care a trezit interesul

Profesorului Pierre Maranda, directorul Departamentului de Antropologie culturală al Universității Laval (Québec). Am fost invitat acolo cu un scop precis: să reflectez asupra unei formule pe care o lansase Claude Lévi-Strauss în 1955, dar care îşi păstrase de-a lungul anilor caracterul ei enigmatic. În trei ani succesivi, de fiecare dată câte patru luni, am venit la această Universitate, pentru a mă cufunda în cercetarea operei lui Lévi-Strauss. Formula sa avea aerul unui enunț matematic, dar aparența era înşelătoare. Într-o terminologie teatrală, ea spunea, în esență, că un actor *a* în rolul *x* se află față de un alt actor *b*, aflat în rolul *y*, într-o situație asemănătoare celeia în care s-ar afla *b* în rolul *x* față de rolul *y*, devenit actor interpret al unui rol a^{-1} obținut prin inversarea actorului *a.* Se observă că are loc o dublă răsucire, prima priveşte transformarea rolului *y* în actor, iar a doua constă în transformarea, prin inversiune, a actorului *a* în rolul a^{-1}. Timp de câteva decenii, nimeni nu a înțeles nimic din acest enunț. Nici măcar autorul acestei pretinse formule nu dădea impresia că-şi mai aduce aminte de ea.

Dar anumite amintiri îndemnau la precauție. Nici infiniții mici ai lui Leibniz nu au fost înțeleşi, iar neînțelegerea s-a risipit abia după vreo trei sute de ani, prin analiza non-standard a lui Abraham Robinson. Pe de altă parte, acum ştim că antropologul căruia îi vom marca centenarul în acest an a devenit un termen de referință pentru evoluția ideilor în secolul al XX-lea. În anii ’40, când se afla în Statele Unite, i-a propus unui tânăr matematician, André Weil (azi recunoscut drept unul din geniile matematice ale secolului trecut), o problemă

privind regulile de căsătorie în societățile primitive. Răspunsul, sub forma unui articol de câteva pagini, a constituit naşterea unui nou domeniu: matematica relațiilor de rudenie. Lévi-Strauss a demonstrat că, deşi cultura sa matematică este săracă, poate chiar derizorie, potențialul matematic al ideilor sale este imens. Eram avertizat că dispune de o extraordinară capacitate de a adresa întrebări esențiale.

De la mituri la literatură şi la matematică

Literatura a apărut, în tradiția occidentală, pe vremea lui Homer, deci cu câteva secole înaintea matematicii (Thales şi Pitagora). Amândouă sunt, într-un anume sens, fiice ale miturilor, de la care au preluat funcția de simbolizare şi situarea într-un univers de ficțiune, care mediază relația cu lumea reală. Într-o etapă destul de târzie a evoluției lor, literatura mai întâi, matematica ulterior, s-au prevalat de un alt aspect al miturilor: transgresarea a ceea ce numim azi logica tradițională, prin încălcarea unuia sau altuia dintre cele trei principii: de identitate, de necontradicție şi cel al terțului inclus. Drept urmare, toate trei practică paradoxul, la diferite niveluri: sintactic, semantic sau pragmatic. O consecință inevitabilă a acestei situații este conflictul cu intuiția curentă, decalajul dintre ceea ce este inteligibil şi ceea ce este vizibil. Toate trei se află sub semnul unor aşteptări frustrate. Toate trei dezvoltă un principiu

de optimizare semiotică: maximum de gând în minimum de cuprindere (pentru a folosi o expresie a lui Dan Barbilian, în legătură cu Gauss).

O altă trăsătură comună priveşte principiul holographic: în anumite condiții, aspectul local, individual, poate da seama despre aspectul global. În mituri, există o legătură strânsă între persoană şi univers, între anthropos şi cosmos. În literatură, clipa poate da seama despre eternitate, un copac dă seama despre toți copacii lumii. William Blake vede lumea într-un grăunte de nisip, iar eternitatea într-o oră. În matematică, putem deduce comportamentul global al unei funcții analitice din comportamentul ei local. Aşa s-a ajuns să se enunțe ipoteza structurii holografice a creierului uman şi a universului.

O altă trăsură comună este prezența elementului ludic; alta se referă la prezența metaforei. Am mai putea vorbi despre prezența infinitului şi despre depăşirea, într-un fel sau altul, a cadrului Euclidian. Dar ne oprim aici.

Matematica: spiritualitate, libertate, gratuitate

Iată deci un tablou mai puțin, dacă nu deloc cunoscut al matematicii. Desigur, dincolo de aceste analogii între matematică, pe de o parte, mituri şi literatură, pe de altă parte, putem dezvolta un întreg şir de deosebiri între ele; dar aceste deosebiri nu pot fi înțelese corect decât în contextul elementelor

comune, esențiale pentru situarea istorică a matematicii ca fenomen de cultură.

Mai întâi, urmărind firul dezvoltării matematicii la vechii greci, constatăm caracterul predominant spiritual al ei, vocația contemplării unor armonii de forme şi arhetipuri. Inventarea teoremei este o achiziție spirituală care, numai ea singură, ar fi suficientă pentru a asigura prestigiul peste milenii al culturii vechilor greci. La Pitagora, matematica şi muzica sunt inseparabile, amândouă raportate deopotrivă la cosmos şi la arhitectura spiritului uman. Numerele, intervalele muzicale şi mişcarea corpurilor cereşti conduc la ceea ce s-a numit *muzica sferelor*. Cele cinci tipuri de poliedre regulate, puse în evidență de Platon, sunt entități la fel de fundamentale ca dreapta, cercul, pătratul şi sfera la Euclid, şi fac parte din viziunea lui Platon asupra matematicii ca reprezentare a universului. Le găsim în mituri, în diferitele religii, în simbolismul artelor şi în rezultatele fundamentale ale ştiinței. Numărul prim, şirul lui Fibonacci, proporția de aur, ideile de grup, de mulțime ordonată, de spațiu topologic, banda lui Möbius, sticla lui Klein, noțiunea de infinit mic, la Leibniz, şi universul non-standard al lui Robinson rezumă structuri, prototipuri şi procese sau comportamente cu valoare universală. De aceea pot apărea deopotrivă în natură şi în cultură, în ştiință şi în artă, în natura inertă şi în cea vie. Pentru cultura vechilor greci, Platon reprezintă cea mai înaltă expresie a matematicii ca aspect fundamental al spiritului uman. Pentru Aristotel, discipolul lui Platon, matematica nu este o parte a ştiinței şi nu este

subordonată acesteia; matematica se ocupă de obiecte al căror interes este de sine stătător şi care admit o motivare estetică.

Spiritualitatea matematicii: secolele XIII-XVII

Sf. Augustin (354-430) preluase de la Platon fascinația pentru numere, iar de la Euclid metoda de procedare axiomatic-deductivă. Această metodă avea să fie urmată de teologia catolică până spre secolul al XVII-lea. Dar nu numai teologia, ci şi alte discipline au urmat aceeaşi cale; a se vedea *Etica* lui Spinoza (1632-1677) şi mecanica newtoniană. Duns Scotus (secolul al XIII-lea) se ocupă de problema existenței şi infinității lui Dumnezeu, folosind procedee care prefigurează noțiuni din ceea ce azi numim teoria mulțimilor ordonate. Nicolaus Cusanus (1401-1464) vede în matematică unicul mod de a ajunge la certitudine. Ca şi Descartes, mai târziu, Cusanus adoptă ipoteza unui Univers indefinit (nu infinit). N. Copernic (1473-1543) propune, în lucrarea sa privind mişcările de revoluție ale sferelor cereşti (1540), un model matematic al heliocentrismului. Opera lui Copernic a rămas în primul rând pentru valoarea ei ştiințifică, dar şi calitatea ei literară este remarcabilă; este un poem dedicat Soarelui şi Cercului.

În perioada Renaşterii (secolul al XV-lea) are loc o alianță fericită între artele vizuale şi matematică, prin nume ca Leonardo da Vinci, Bruneleschi, Alberti, Albrecht Dürer, Piero della Francesca şi Bombelli. Se realizează astfel

un progres substanțial în înțelegerea perspectivei (reprezentarea spațiului cu trei dimensiuni în cel cu două dimensiuni).

Galileo Galilei (1564-1642), prin *Il Saggiatore, Sidereus Nuncius* şi mai cu seamă prin opera sa *Dialog,* se înscrie în istorie drept unul dintre părinții ştiinței moderne, prin recunoaşterea rolului central al matematicii în înțelegerea lumii. Dar, după cum au atras atenția Leopardi şi Italo Calvino, prin aceleaşi opere Galilei rămâne şi ca unul dintre marii scriitori în proză ai Italiei. Un alt savant dublat de un scriitor este Johannes Kepler (1571-1630), care în *Astronomia Nova* (1609) face apel la cele cinci tipuri de poliedre ale lui Platon pentru a studia interacțiunea dintre om şi cosmos. Kepler demonstrează că traiectoriile planetelor nu sunt circulare, cum se credea, ci eliptice; sunt astfel aduse în atenție secțiunile conice ale lui Apollonius de Perga (262-180). Pasul următor: Isaac Newton (1642-1727) descoperă legea atracției universale (1687).

René Descartes (1586-1650) preconizează o ştiință unificată, având ca model matematica. Asemenea lui Galilei, Descartes crede că matematica este cheia care deschide drumul spre o imagine globală, unificată şi coerentă a lumii. Plecând de la matematică, Descartes s-a simțit proiectat în fizică, filozofie, psihologie, fiziologie şi cosmologie, în toate acestea devenind un pionier. În *Discurs asupra metodei*, Descartes străluceşte nu numai prin deducție filozofică, ci şi prin aspectul literar.

Spiritualitatea matematică: secolele al XVIII şi al XIX-lea

În *Convorbirile* sale *cu Eckermann*, Goethe are unele reflecții privind matematica. Într-una dintre ele, consideră că matematica este o artă care ar trebui să se declare independentă de ceea ce îi este exterior, pentru a-şi urma marele ei traseu spiritual, capabil să cuprindă mai mult decât înțelegerea lumii comensurabile şi măsurabile. Pe de altă parte, Kant consideră că matematica este o ştiință, dar o ştiință a spiritului (*Geisteswissenschaft*), ceea ce îl apropie de poziția lui Goethe, deoarece amândoi sunt de acord că matematica nu-şi are locul alături de ştiințele naturii (*Naturwissenschaften*). Tot Kant consideră că partea cea mai profundă a matematicii este aceea care este cultivată ca fiind interesantă în sine, deci pentru propria ei plăcere.

Matematicianului nu-i poate rămâne lipsit de interes faptul că anumite situații paradoxale, care au intrat în raza de preocupări a matematicii abia spre sfârşitul veacului al XIX-lea, au apărut mult mai devreme în literatură. De exemplu, în secolul al XVIII-lea, Lawrence Sterne, în *Tristram Shandy*, recurge la situații autoreferențiale iar, în secolul al XIX-lea, Lewis Carroll se prevalează sistematic de paradoxuri în *Alice in Wonderland* şi în *Through the Looking Glass*. Dar, de această dată, este vorba de un profesor de matematică (Charles Dodgson, numele real al lui Lewis Carroll); acesta este pasionat de jocul cu probleme de matematică şi de logică, pe care le introduce într-o formă paradoxală în literatura sa debordând de imaginație. Într-un fel, îl

putem considera pe Lewis Carroll ca un precursor al literaturii absurdului, deoarece îi introduce de multe ori pe cititori într-o lume a haosului şi a lipsei de sens.

În secolul al XIX-lea, George Boole este atras de problemele cunoaşterii, iar lucrarea sa, devenită clasică, se intitulează *Investigații asupra legilor gândirii*. Proiectul său de articulare a logicii, algebrei, limbajului şi gândirii era clar o încercare temerară de pătrundere în arhitectura spiritului uman. Am aflat astfel că o condiție necesară pentru realizarea corespondenței urmărite de Boole este natura binară a cadrului algebric considerat. Aşa se face că numele lui Boole a rămas în memoria colectivă a matematicienilor asociat cu binaritatea. Boole îl continua pe Leibniz, de aceea Leibniz trebuie şi el introdus în această mare tradiție spirituală a matematicii.

În *Hard Times* (1854), Charles Dickens se foloseşte de un studiu al lui Sissy Jupe privind proporțiile, pentru a protesta contra entuziasmului unor contemporani ai săi pentru analiza aritmetică şi statistică a condițiilor economice şi sociale din industria engleză.

În secolul al XIX-lea, sub influența geometriilor neeuclidiene, literatura a preluat unele preocupări privind lumile cu mai multe dimensiuni. În *Flatland* (1884), Edwin Abbott introduce un narator care trăieşte într-un univers bidimensional. Apare o sferă şi naratorul încearcă să-şi convingă cetățenii de

existența celei de a treia dimensiuni, dar este arestat. Progresul nu este acceptat.

Dubla singurătate a matematicii

Matematicianul are nevoie de singurătate pentru a se proteja. Nu este vorba de liniştea necesară oricărei activități intelectuale, ci de faptul că, preluând o anumită întrebare, el o transformă, pentru a-i da un sens. Autorul întrebării, un inginer, un fizician, un economist, un lingvist sau altcineva, se simte de multe ori frustrat, el are impresia că problema lui a fost înlocuită cu o alta. Dintr-o dată, are loc o despărțire de lume, se naşte o suspiciune. De aici şi gluma conform căreia un matematician îți rezolvă orice problemă…, în afară de aceea care te interesează. Să-l citățm, într-o traducere aproximativă, pe Goethe (tot din *Convorbirile cu Eckermann*): „Matematicienii sunt ca francezii; le propui o problemă, ei o trec pe limba lor şi mai departe nu mai înțelegi nimic.”. De aici, s-a dedus uneori că Goethe nu-i agrea pe matematicieni. Este însă mai potrivit să credem că autorul lui *Faust* avea o profundă înțelegere a naturii activității matematice, în care se manifestă un mod specific de a distinge un enunț cu sens de unul fără sens şi o percepție specială a demarcației dintre claritate şi obscuritate. Mai este apoi faptul că, instinctiv, matematicianul caută să se folosească de acele părți ale matematicii care-i sunt familiare, deci modul de a da un sens unei întrebări depinde şi de tipul

culturii sale matematice. Structurile, formele, tiparele, formațiunile matematice de orice fel se îmbogățesc mereu şi sunt apte, prin generalitatea şi varietatea lor, de a găzdui idei dintre cele mai diverse; iar, dacă imaginația sa este suficient de bogată, el va îmbogăți repertoriul existent cu formațiuni noi.

Dar, concomitent cu singurătatea care-l are pe el ca autor, matematicianul trăieşte singurătatea pe care matematica o resimte în viața socială. Începând cu anii de gimnaziu, cei mai mulți elevi resping ceea ce li se propune sub eticheta matematicii, rămânând pe viață marcați de această experiență negativă. Dacă se mai întâlnesc cu ea, în studenție sau profesie, este vorba de aspectul unealtă, sub forma unui algoritm, a unei formule, a unei reprezentări grafice de care se prevalează la un anumit moment, într-un itinerar care, în ansamblu, nu este de natură matematică. Într-un caz mai fericit, dar destul de rar, apare nevoia de a face apel la matematica-limbaj, deci nu numai la o utilizare locală, ci la una care angajează, pe un întreg parcurs, folosirea limbajului matematic, dacă nu în toate cele 9 componente ale sale, măcar cu o parte a lor. Pariul educației matematice se referă la faptul că modul de gândire pe care-l oferă această disciplină are o valoare universală, deci este folositor în orice altă disciplină şi în orice domeniu al vieții. În momentul de față, ne aflăm la o distanță astronomică de împlinirea acestui deziderat. Concludent este şi faptul că, ajunşi la vârsta a treia, cei mai mulți nu-şi amintesc din matematică nicio idee, niciun fapt cu semnificație culturală; numai unele cuvinte-sperietoare, ca logaritm, sinus sau rădăcina

pătrată, le mai apar în memorie, ca un vis urât. Izolarea socială şi culturală a matematicii este gravă.

La ora paşilor peste graniţe

Matematica este aruncată în derizoriu de modul în care se face educaţia ei şi de percepţia ei publică. Faptul acesta iese în relief de îndată ce, prin contrast, luăm în considerare complexitatea culturală şi datele istorice privind potenţialul spiritual al matematicii, pe care ne-am străduit să le configurăm. Ele ne ajută să înţelegem de unde anume vin bogăţia intelectuală, forţa artistică; universalitatea în cuprindere şi capacitatea de seducţie a matematicii, atunci când aceasta rămâne autentică şi nu înlocuită cu o caricatură a ei.

Deocamdată însă, toate aceste comori rămân ascunse, chiar inexistente, în educaţie, în percepţia publică, în cultură, în orizontul celor mai mulţi intelectuali. Nici măcar cei care, prin profesie, au contact cu partea instrumentală a matematicii (fizicieni, ingineri, economişti etc.), de cele mai multe ori, nu ajung la aerul tare al marilor spectacole pe care le oferă matematica. Aşa cum am încercat să arătăm, limbajul nu este decât unul dintre multele aspecte ale matematicii, dar şi acest aspect este sesizat numai prin câteva dintre numeroasele sale componente şi funcţii.

Ce s-a preferat în schimbul celor de mai sus? S-a restrâns educația matematică la o aşa zisă funcție utilitară, înțeleasă ca un ansamblu de procedee de operare, care ar avea legătură cu problemele practice şi cu celelalte discipline. Realitatea este însă alta. Metabolismul matematicii cu celelalte domenii este aproape inexistent în educație, iar viața cotidiană nu de formule are nevoie, ci de deprinderi de gândire în etape, pe care matematica ni le inoculează; când, totuşi, prin aplicarea unei simple formule învățate la şcoală, jucătorii la loterie şi-ar putea evalua şansele de câştig, se constată că cei mai mulți nici măcar nu-şi amintesc de existența ei.

Matematica îşi extrage probleme de peste tot. Am putea chiar spune că cele mai interesante aspecte sunt cele care apar la interfața matematicii cu restul lumii. Spre această zonă mi-am orientat o bună parte din cercetări. Am dat exemplul formulei canonice a mitului. În ultimii 30 de ani, de când autorul ei a revenit la ea, accentuându-i relevanța, faptul că ea se află în raport cu miturile într-o relație asemănătoare celeia în care miturile se află în raport cu viața, cercetarea formulei respective s-a intensificat şi câteva sinteze dau seama despre aceste căutări. Punctul de vedere al matematicii nu a lipsit, mergând de la logică şi algebră la matematica morfogenezei, a lui René Thom. Dar în ce a constat aici rolul matematicii? S-au propus lumi alternative, coerente, în cadrul cărora intuițiile lui Lévi-Strauss capătă un statut conceptual. Nu atât despre teoreme este vorba, ci de metafore matematice a căror relevanță antropologică va fi pusă mereu în discuție. Matematica se află

la ora paşilor peste graniţe, la care se raporta Werner Heisenberg într-o celebră carte a sa.

De la izolarea matematicii la universalitatea ei

Dacă aventura lingvistică a matematicii avea predecesori iluştri, de la Newton şi Leibniz la Kolmogorov şi Dobrushin; dacă asocierea ei cu arta s-a aflat în atenţia lui G.D. Birkhoff, A.N. Kolmogorov şi H.S.M. Coxeter (pentru a ne referi la secolul al XX-lea); dacă imixtiunea matematicii în antropologie îl avea ca iniţiator pe unul dintre cei mai importanţi matematicieni ai secolului al XX-lea, André Weil, noul domeniu, semiotica, spre care aveam să mă îndrept în anii ’70 ai secolului trecut, purta girul celui mai important matematician american al secolului al XIX-lea, Charles Sanders Peirce. Este vorba de un punct de vedere care-şi are originea la vechii greci, trece prin teologia catolică a Evului mediu şi se regăseşte la Leibniz, pentru a schiţa o mică parte din itinerarul acestei discipline a modului de generare şi transformare a semnelor. Între matematică şi semiotică legătura este atât de naturală, încât apare tentaţia de a o considera pe prima drept o ramură a celei de a doua. Cu toate acestea, în mod paradoxal, la începutul anilor ’70 ai secolului trecut, când semiotica a căpătat o bază instituţională, nu matematicienii, ci lingvişţii, literaţii şi artişţii au fost cei mai activi în promovarea studiilor de semiotică. Ulterior au apărut şi biologii, informaticienii, matematicienii etc. Dar, ca urmare a activităţii

mele anterioare în lingvistică, am trecut uşor la noua orientare, iar Umberto Eco m-a invitat ca raportor la Primul Congres al Asociației Mondiale de Semiotică, pe care-l organiza în 1974, la Milano. Semiotica s-a dovedit a fi liantul de care aveam nevoie pentru a facilita legătura dintre ideile matematice, pe de o parte, şi problemele provenite din biologie, informatică, psihologie, literatură, economie, lingvistică, istorie, relații internaționale etc., pe de altă parte. Un moment important, în această direcție, a fost Seminarul combinat de matematică, genetică moleculară, lingvistică şi informatică pe care l-am organizat la Institutul de lingvistică al Americii (Buffalo, New York, 1971).

Numai câțiva ani mai târziu, în 1976, am devenit şeful echipei Universității din Bucureşti, în cadrul Proiectului Universității Națiunilor Unite (Tokio) *Obiective, procese şi indicatori de dezvoltare*. Dialogul cu specialişti din alte domenii, din câteva zeci de țări, pe care mi l-a prilejuit, timp de vreo şapte ani, acest experiment a avut un rol decisiv în antrenamentul meu transdisciplinar, iar în anii ’80 întreaga cunoaştere îmi apărea unitară şi devenisem foarte conştient de daunele lipsei de comunicare dintre discipline... Dar să nu uităm că, încă în prima jumătate a secolului trecut, ideea unei unificări a cunoaşterii revenise puternic, dominând preocupările Cercului din Viena; Rudolf Carnap susținea că nu există decât o singură ştiință.

Mi s-a configurat astfel capacitatea matematicii de a fi un catalizator al transferurilor de idei, concepte şi rezultate între domenii dintre cele mai diferite. Nu cumva tocmai izolarea la care este condamnată îi conferă matematicii universalitatea pe care nimeni nu i-o poate contesta?

Solidaritate cu lumea cercetării

Pe măsură ce mă implicam în domenii tot mai variate, devenea tot mai dificilă urmărirea impactului meu în aceste domenii. Începusem, încă din anii ’80, să consult *Science Citation Index*, de acolo aflam despre unii autori care se refereau la ceea ce publicasem, dar de multe ori revistele respective erau inaccesibile. Aveam nevoie ca de aer de aceste ecouri. Mă citeşte cineva? Interesează pe cineva ceea ce public? Este recunoscută întreprinderea mea drept o acțiune necesară – sau măcar interesantă – de injectare a gândirii matematice în domenii aparent depărtate de matematică? Nu cumva sunt perceput ca un intrus? Sau ca unul care complică inutil lucrurile? Gluma care pretinde că matematicianul este recunoscut după faptul că dă răspunsuri lung gândite, precise, dar inutile, nu a apărut din senin.

Toate aceste întrebări erau pentru mine expresia unei nevoi organice de a mă cunoaşte, de a mă evalua, independent de ceea ce birocrația universitară îmi cerea să raportez periodic. Aşa cum este de neconceput să te angajezi în studiul unei probleme fără a te interesa de cei care s-au ocupat anterior de ea,

la fel de gravă mi se pare atitudinea de indiferență față de cei care au reacționat, într-un fel sau altul, la mesajul tău, preluând ipotetica ta ştafetă şi ducând-o mai departe. Acest act de solidaritate, în interiorul lumii cercetării, oferă o compensare măcar parțială a stării de singurătate, de izolare față de cei din afară.

Dar, pentru a duce până la capăt această idee, mai trebuie adăugat ceva. Dacă ne interesează reacțiile celorlalți, atunci este nevoie în prealabil ca mesajul nostru să ajungă efectiv la cât mai mulți dintre potențialii interesați. Aceasta revine la faptul că rezultatele noastre sunt publicate în locurile cele mai vizibile, deci în revistele cele mai frecventate. Numai că aceste reviste sunt şi cele mai exigente. Riscul de a primi un răspuns negativ sau unul critic, implicând reconsiderarea textului, este mare. Într-o lume grăbită, care funcționează după sloganul „a publica sau a pieri", într-o lume comodă, perspectiva trimiterii unui articol la o revistă de înaltă exigență nu pare atractivă.

Cultura română, timidă în comunicarea cu lumea

Acceptăm cu greu şi de multe ori respingem realitatea în care trăim. Cunoaşterea s-a globalizat, cercetarea s-a globalizat şi ea, monitorizarea şi evaluarea lor se fac la nivel global. Suntem controlați de alții, dar, în măsura în care suntem validați, participăm şi noi la procesul de monitorizare şi evaluare

a altora. Situația este perfect simetrică. Ne aflăm în fața unei probleme care nu este numai a fiecărui cercetător în parte, ci şi a culturii române în ansamblul ei. Această cultură a fost timidă în ceea ce priveşte comunicarea cu lumea. O inerție istorică trebuie acum învinsă.

Ca o consecință firească, față de anii ’50 şi ’60, am devenit mai exigent. Nu mă limitez să constat că un anume autor îmi acordă atenție, mă interesează substanța acestei atenții. Este vorba de o referință esențială sau numai de una marginală, locală sau, eventual, de una pur formală? Sau cumva demersul meu este chiar punctul său de plecare, fie pentru a-l continua, fie pentru a propune unul alternativ?

Este el o autoritate recunoscută a domeniului sau un începător? Este revista în care se face referința respectivă una de mare prestigiu sau măcar una onorabilă? Mi se pare de asemenea semnificativă rezistența în timp a unui rezultat. Atenția de care beneficiază un articol la 50 de ani după publicarea sa are o greutate mult mai mare decât citarea sa la numai câțiva ani după publicare. Se întâmplă să fii citat ani de-a rândul pentru un anumit rezultat, până în momentul în care cineva publică o sinteză a domeniului respectiv, în care articolul tău este citat cum se cuvine, dar ulterior cei mai mulți nu mai trimit la articolul în cauză, ci la sinteza care l-a înglobat. Paradoxal, cel mai înalt elogiu care se poate aduce unui anumit concept, unui anumit rezultat, este dispariția nevoii de a-l mai menționa pe autor.

O lume inefabilă

Este vorba despre lumea matematicii, o lume inefabilă, în primul rând pentru că nu se poate defini. Când li se cere definiția, matematicienii fac un ocol şi răspund prin a indica unele atribute ale domeniului lor; o definiție directă, cât de cât scurtă, a matematicii este evitată. Din acest punct de vedere, matematica se află în situația artei, la fel de imposibil de definit. Există şi un alt mod de a ocoli definiția: prin indicarea diferitelor ei compartimente, de exemplu, aşa cum figurează ele în marile reviste de referate. Acest ocol este folosit uneori şi atunci când trebuie explicat ce este arta.

Există şi un alt fel în care se manifestă inefabilul matematicii: prin contrastul dintre modul în care se prezintă matematica în lume şi modul în care arată viața ei ascunsă. La suprafață, matematica este dominată de deducții, de formule şi de algoritmi; ea procedează de la definiții, leme şi teoreme la demonstrații, corolare şi exemple. În căutările şi frământările ei, ea este străbătută de întrebări, încercări, ezitări, greşeli, eşecuri, tatonări, analogii, asocieri de tot felul, amintiri din ce-am trăit sau ce-am visat cândva, reprezentări vizuale, testări pe exemple particulare, mirări, intuiții şi emoții. Simptomatică pentru discrepanța dintre aparența şi substanța matematicii este distanța, care poate fi foarte mare, dintre momentul găsirii unui rezultat şi cel al confirmării sale prin demonstrație. Totul se întâmplă ca în celebra reflecție a lui Blaise Pascal; pentru a porni în căutarea unui lucru, trebuie mai întâi să-l

găsim. Nu este nicio contradicție aici. Găsirea este abductivă, iar căutarea urmăreşte o confirmare deductivă.

Ordinea în care matematica se prezintă în lume este în bună măsură opusă ordinii istorice. De exemplu, noțiunile de limită, continuitate, derivată şi integrală sunt învățate în această ordine, dar ordinea în care ele s-au cristalizat este inversă acesteia.

G. Călinescu aprecia că istoria literară este o *ştiință inefabilă*. Matematica este inefabilă, are, printre diferitele ei trăsături, şi unele comune cu ştiința, fără însă a putea fi inclusă printre ştiințe, deoarece nu se ocupă, prin destinația ei, de o anumită felie a naturii sau a societății. Aşa cum am mai observat, matematica are un potențial ştiințific, are şi unul artistic, are şi unul filozofic; dar ea rămâne, în concertul culturii, o voce separată, inconfundabilă. O bună parte a lumii academice îi respectă acest statut.

Matematica, în viziunea *ideilor primite*, în sensul lui Flaubert

Cea mai răspândită este aceea de *ştiință exactă.* Conform unei definiții de dicționar, „ştiințele exacte sunt acele domenii ale ştiinței care sunt capabile de o expresie cantitativă acurată sau de predicții precise şi de metode riguroase de testare a ipotezelor, în special de experimente reproductibile, implicând predicții şi măsurători cuantificabile” (*Wikipedia*). După cum se vede, acest

clişeu se bazează, la rândul său, pe alte două clişee: „matematica, ştiință a cantității" şi „matematica, ştiință a naturii sau / şi societății". Primul clişeu domină şi acum percepția comună a matematicii, după cum rezultă din definiția ei în *Dicționarul explicativ al limbii române*: „ştiință care se ocupă cu studiul mărimilor, al relațiilor cantitative şi al formelor spațiale (cu ajutorul raționamentului deductiv)". Al doilea clişeu rezultă din asimilarea matematicii cu domeniile în care ea se valorifică. Se observă şi un al treilea clişeu, care reduce matematica la funcția ei de unealtă. Cât de departe suntem de geometria şi aritmetica văzute drept două dintre „cele şapte arte liberale" (celelalte cinci fiind gramatica, retorica, logica, muzica şi astronomia)!

Desigur, matematicienii din a doua jumătate a secolului XX au fost conştienți de toate aceste falsificări ale naturii reale a domeniului lor şi au propus versiuni alternative: matematica, „studiu al formelor şi evoluției lor" (R. Thom); „ştiință a modelelor (*patterns*)" (L. Steen); „corp de cunoştințe centrat pe conceptele de cantitate, structură, spațiu şi mişcare" (*Wikipedia*), iar, în secolul al XIX-lea, B. Peirce propusese „ştiința care dezvoltă concluzii necesare". Fiecare dintre ele prinde câte un aspect, dar niciuna nu separă matematica de toate celelalte domenii.

Între funcția cognitivă şi cea utilitară

Ca Janus, cel cu două fețe, matematica ne arată uneori funcția ei cognitivă, alteori pe cea utilitară. Relația dintre ele este pe cât de simplă, pe atât de paradoxală: cea mai bogată sursă de susținere a funcției utilitare a matematicii se află în avansul funcției sale de cunoaştere. Dar prețul, care trebuie plătit pentru ca acest lucru să se întâmple, este libertatea acordată matematicianului de a-şi dezvolta cercetările sale nestingherit, neîmpins de la spate de tot felul de planificări, ci ghidat exclusiv de curiozitatea sa, de bucuria sa de a „vagabonda" în lumea ideilor matematice, lume pentru el suficientă pentru a-l motiva în efortul său intelectual.

Nu întâmplător am folosit verbul „a vagabonda"; m-am gândit la verbul francez *errer* şi la latinescul *errare,* care înseamnă, în acelaşi timp, „a rătăci", „a vagabonda" şi „a greşi". Cu alte cuvinte, când mergi încoace şi încolo, tatonând diverse posibilități, eşti supus greşelii şi eşecului; încerci din nou şi din nou şi acesta este marele joc al matematicii (dar nu numai al ei).

Matematica trebuia să rămână ca muzica, să fie cultivată pentru propria ei plăcere. Funcția terapeutică a muzicii a fost observată de multă vreme, dar nimeni nu s-a gândit ca societatea să-i condiționeze pe compozitori de efectul curativ al creației lor muzicale. Matematicienii n-au avut acest noroc. Societatea s-a focalizat mereu asupra funcției utilitare a matematicii şi, în

mare măsură, a apreciat munca matematicienilor în raport cu cerințele practice, fără a conştientiza sursa reală a acelei „*unreasonable effectiveness of mathematics*” (E. Wigner).

„Pentru onoarea spiritului uman”

Dar aici mai trebuie subliniat un aspect. Cercetarea matematică este o activitate cu scadență nedeterminată; ea este, în general, o întreprindere de cursă lungă, se extinde la generații succesive, care pot ocupa secole, dacă nu chiar milenii. Nu se ştie exact când a început şi nu i se întrevede un sfârşit. Acest atribut îl are şi cercetarea din alte domenii. Dar în matematică fiecare predare şi preluare a ştafetei este atât de explicită, de clară, încât poți contempla în toată grandoarea sa acest spectacol în care eforturile unor oameni care au trăit în perioade dintre cele mai diferite ale istoriei se conjugă într-un singur elan, pentru a conduce la rafinamentul de gândire al matematicii contemporane. Am trăit pentru prima oară acest sentiment amețitor, pe vremea când eram student, contemplând istoria analizei matematice, de la Arhimede până în secolul al XX-lea. O dulce amețeală, la vârsta adultă, în prelungirea stării similare trăite în copilărie, la vârsta scrânciobului şi a toboganului.

În 1830, Carl Gustav Jacobi, într-o scrisoare către Adrien-Marie Legendre, scrie:

„Dl. Fourier credea că scopul principal al matematicii este de a fi utilă şi de a explica fenomenele naturale; dar un filozof ca el ar fi trebuit să ştie că scopul unic al ştiinţei este onoarea spiritului uman şi că, sub acest titlu, o chestiune privind numerele nu valorează mai puţin decât una relativă la sistemul lumii.”.

Sloganul lui Jacobi a fost preluat ca titlu al cărţii sale din 1987 de către Jean Dieudonné: *Pour l'honneur de l'esprit humain. Les mathématiques aujourd'hui* (Hachette, Paris). Ca şi pe Jacobi, pe Dieudonné îl animă înţelegerea (pe care am moştenit-o de la vechii greci) matematicii ca artă, mai degrabă decât înţelegerea ei ca ştiinţă; matematicianul caută frumuseţea, nu utilitatea. Dar utilitatea vine şi ea, la vremea ei. Cu alte cuvinte, ar fi o profundă eroare să credem că funcţia cognitivă şi estetică a matematicii este un mijloc prin care atingem scopul reprezentat de funcţia ei utilitară. Adevărata matematică este cultivată pentru propria ei plăcere şi tocmai prin aceasta ea onorează spiritul uman.

Capacitatea formativă a matematicii vine din gratuitatea ei

Ajungem astfel la una din sursele eşecului matematicii şcolare: greşeala de a crede că îl educăm pe elev, furnizându-i scule cu utilizări precise. Regulile de folosire a sculelor pot fi deprinse relativ uşor, dar valoarea lor educaţională este derizorie. Aritmetica şi geometria dispun de resurse bogate

de dezvoltare a capacității copilului de a se mira, de a se întreba, de a imagina răspunsuri, de a tatona diferite căi de rezolvare, de a stabili punți de legătură cu înțelegerea naturii, a limbajului, a istoriei şi geografiei. Dar totul trebuie să se bazeze pe dezvoltarea propriei sale curiozități, în aşa fel încât el să accepte ca unică răsplată bucuria, plăcerea de a înțelege, prin paşi mărunți, câte ceva din lumea care îl înconjoară şi de a se înțelege pe sine.

La întrebarea pe care o auzim mereu, din partea unor elevi, dar şi din partea unor părinți şi educatori: „De ce matematică pentru copii care nu-şi propun să devină matematicieni?", le răspundem: „Pentru că matematica este un mod de gândire cu valoare universală şi pentru că ea prilejuieşte bucurii spirituale la care orice ființă umană ar trebui să aibă acces. În măsura în care adolescenții vor învăța să se bucure de frumusețile matematicii, ale ştiinței, ale artei şi literaturii şi vor simți nevoia de a le frecventa, ei nu vor mai suferi de plictiseală iar tentația unor activități derizorii, uneori antisociale, va scădea.".

Pornind de la o întrebare a lui Rilke

În celebrele sale *Scrisori către un tânăr poet*, pe care le-am citit ca adolescent, Rainer Maria Rilke îl sfătuia pe interlocutorul său, atras de magia versurilor, să persiste în a scrie poezie numai dacă simte că nu ar putea trăi altfel. Cercetarea matematică nu este cu nimic mai puțin exigentă şi selectivă, chiar dacă severitatea selecției este aici de o altă natură. Întrebarea lui Rilke

devine inevitabilă: Să faci cercetare matematică numai dacă simți că nu ai putea trăi altfel? Paul R. Halmos a dat undeva un răspuns afirmativ unei întrebări similare. În ceea ce mă priveşte, un singur lucru pot spune: că nu mi-aş fi putut imagina viața altfel decât într-o activitate de cercetare iar, în măsura în care aş fi fost împiedicat s-o fac, m-aş fi considerat de-a dreptul nenorocit.

Maeştri şi discipoli

Tradiției evocării unui predecesor ilustru, la primirea în Academia Română, ar trebui să i se adauge, cel puțin din considerente de simetrie, portretizarea unui discipol, a unui posibil viitor membru al acestei Academii. Mă voi conforma acestui principiu, dar o voi face nu atât din rațiunile de simetrie la care m-am referit, cât dintr-o nevoie profundă de a spune adevărul, de a mă mărturisi: am învățat de la unii dintre foştii mei studenți nu mai puțin decât au învățat poate ei de la mine. Într-o circularitate simptomatică pentru vremea în care trăim, ajungem să învățăm de la cei care ieri au învățat ei de la noi. Într-un anume sens, discipolii de ieri ne devin azi profesori.

Relația maestru-discipol trebuie deci reconsiderată. Față de complexitatea actuală a vieții academice şi față de cerințele tot mai variate ale competiției actuale a valorilor, tânărul în plină formare are nevoie de mai multe puncte de sprijin, de mai mulți termeni de referință. Nimeni nu excelează în

toate privințele, nimeni nu este un reper în toate; nevoia de mai multe repere este legitimă. Dar, pe de altă parte, înaintarea în vârstă adaugă la maeştrii şi la discipolii de ieri pe alții, care apar pe parcurs. Ca student, aveam câteva repere: Miron Nicolescu şi Simion Stoilow, Dan Barbilian şi Gheorghe Vrănceanu. Ulterior, s-a adăugat Grigore C. Moisil. De la fiecare dintre ei am preluat altceva. Dar treptat, pe măsură ce îi descopeream, prin lectură, pe profesorii profesorilor mei, m-am ataşat puternic de Spiru Haret, Dimitrie Pompeiu, Traian Lalescu şi Petre Sergescu. Cu toți aceştia m-am simțit pe aceeaşi lungime de undă. N-au fost numai matematicienii, dar nu mai este loc pentru ei aici.

Un discipol care mi-a devenit maestru: Vasile Ene

Până aici, pare totul normal, conform aşteptărilor. Numai că, printre noii mei maeştri, au început a se strecura unii dintre foştii mei studenți. Voi da un singur exemplu: Vasile Ene. Venea dintr-o familie săracă, îşi trăise copilăria într-o casă fără bibliotecă. Ca elev, aflase dintr-o carte de popularizare că există integrale mai bune decât aceea care se afla în manualul şcolar. Ardea de curiozitatea de a le cunoaşte. A ales matematica. Nu era studentul meu, predam la altă serie. Dar într-o zi, în sala de lectură a Bibliotecii Facultății de Matematică, m-a abordat. După căutări haotice, fără rezultat, în rafturile Bibliotecii, încercase pe cont propriu să imagineze o continuare la ceea ce se

afla în cursul universitar. I-am recomandat să consulte colecția revistei *Real Analysis Exchange*, în care se publicau frecvent articole pe tema care-l obseda. A fost pentru el un moment de revelație, care i-a schimbat viața. A devenit, în scurt timp, un colaborator aproape permanent al acestei reviste de înaltă exigență. Trăia cu atâta intensitate problemele integralelor neabsolute, observa cu atâta finețe punctele delicate şi cotiturile periculoase cărora trebuia să le facă față, îmi vorbea despre ele cu atâta pasiune, recurgând la reprezentări vizuale, gesturi, mirări, încât aveam impresia că obiectele sale matematice erau nişte ființe vii, cu care conviețuia într-o armonie deplină. Mă simțeam un invitat privilegiat în laboratorul său de creație. Nu mai trăisem momente de acest fel decât la cursurile Profesorului Dan Barbilian. Întâlnirile mele periodice cu Vasile Ene erau zile de sărbătoare, prilejuite de câte un nou articol care urma să fie trimis la *Real Analysis Exchange.* Contrastul izbitor dintre caracterul foarte tehnic al acestor texte şi modul în care ele prindeau viață în discuția directă cu autorul lor avea pentru mine o valoare simbolică şi suna ca un avertisment privind felul greşit în care se face educația matematică: Da, aveau dreptate vechii greci, o teoremă este un spectacol, dar trebuie ca cineva să-i asigure regia; o teoremă poate fi un sentiment, cum observa Moisil, dar, pentru a-l trăi, este nevoie şi de expresia sa verbală.

Despre Vasile Ene pot spune cu certitudine că, din momentul în care a cunoscut adevărata matematică, nu a mai putut trăi fără ea. Această pasiune a dat vieții sale un sens superior, de o valoare intelectuală şi morală

exemplară. A murit la vârsta de 41 de ani, răpus de o boală căreia nu i s-a putut stabili natura. Pentru cercetările sale profunde, de analiză matematică, revista *Real Analysis Exchange* l-a omagiat prin înființarea a ceea ce se numeşte *Vasile Ene Memorial Fund,* anunțat în fiecare număr al revistei şi destinat finanțării participării unui tânăr matematician român la o conferință internațională de profil.

Prin omagiul pe care-l aduc lui Vasile Ene, îmi exprim recunoştința față de toți cei care m-au însoțit, în vreun fel sau altul, în călătoria neverosimilă care, probabil, se apropie de sfârşit.

Îmi vin în minte versurile lui Serghei Esenin:

Te-am trăit sau te-am visat doar viață?
Parcă pe un cal trandafiriu
Vesel galopai de dimineață!

Răspuns la „Singurătatea matematicianului”

Marius Iosifescu

Domnule Preşedinte al Academiei Române,
Stimați colegi,
Doamnelor şi Domnilor,

Stimate Domnule Academician Marcus,

Ne-ați prezentat un discurs de recepție de o factură cu totul deosebită. Mai multe secții ale Academiei noastre ar putea să şi-l asume. Deşi sunt tentat să-l comentez în fondul său, mă voi mărgini, conform tradiției, să vorbesc aproape exclusiv despre Dumneavoastră şi despre opera impresionantă pe care ați edificat-o. Încep astfel cu câteva date biografice.

Solomon Marcus s-a născut la 1 martie 1925 la Bacău, din părinți croitori. Tatăl său a fost recunoscut ca „veteran de război, pentru participarea la războaiele de independență şi de întregire”. În perioada celui de al doilea război mondial, Marcus a prestat muncă forțată la Poligonul din Bacău şi la Detaşamentul 2 Grinzi Beton, Doaga, Putna. În toamna anului 1944 este clasificat pe primul loc la bacalaureat (după o perioadă de patru ani de

excludere din învățământul de stat, ca urmare a legilor rasiale) şi devine student la matematică la Universitatea din Bucureşti, pe care o absolvă cu diplomă de merit, fiind apoi selecționat ca asistent de profesorul Miron Nicolescu, la catedra de analiză matematică. Parcurge aici întreaga ierarhie didactică, devenind profesor titular în 1966, iar din octombrie 1991, profesor consultant. În 1956 şi-a susținut teza de doctorat cu tema *Funcții monotone de două variabile,* sub conducerea profesorului Miron Nicolescu. În 1968 a devenit doctor docent.

Şi-a desfăşurat activitatea de cercetare în analiză matematică, topologie, informatică teoretică, lingvistică, poetică, semiotică, istoria şi filosofia ştiinței şi aplicații ale matematicii în diferite ştiințe ale naturii sau societății.

Este singurul matematician român cu numărul Erdös egal cu unu.

Membru în câteva zeci de comitete editoriale ale unor reviste internaționale de matematică, informatică, lingvistică, teorie literară sau semiotică. Participant la peste 100 de întâlniri internaționale cu conferințe invitate sau profesor invitat la universități din aproape toate țările Europei, din America de Nord şi de Sud, Asia şi Oceania, în domeniile specificate. Autor sau coautor al câtorva zeci de cărți în limbile română, engleză, franceză, germană, italiană, spaniolă, rusă, cehă, greacă, maghiară şi sârbo-croată şi al câtorva sute de articole publicate în reviste profesionale din domeniile

specificate. Prima carte a sa în limba engleză, *Algebraic Linguistics*, a apărut în 1967 la Academic Press, New York, iar cea mai recentă, *Words and Languages Everywhere,* cu 40 de ani mai târziu, anul trecut, la Polimetrica, International Scientific Publisher, Milano. Numele său este citat în câteva zeci de Dicționare şi Enciclopedii de cultură generală, de matematică, cibernetică, informatică, lingvistică, semiotică, probleme globale ale omenirii, folclor sau literatură. Peste o mie de autori au citat lucrările sale, o mare parte dintre citări având caracter esențial, de exemplu având la Marcus chiar punctul de plecare. Printre autorii care l-au citat se află clasici ca G. Birkhoff, René Thom, O. Ore, P. Erdös, L. Carleson în matematică, Roman Jakobson, A. Martinet, M. Alvar, C. Tagliavini, V.V. Ivanov, B. Pottier, I.A. Melciuk în lingvistică, A. Salomaa, A. Ehrenfeucht, G. Rozenberg, M. Arbib, J. Berstel, M.P. Schutzenberger în informatică, David Hays, A. Joshi, M. Kracht, Jean-Pierre Desclés, P. Sgall în lingvistică matematică şi computațională, Thomas A. Sebeok, Umberto Eco, A.J. Greimas, J.M. Lotman, Winfried Nöth, Roland Posner, Santaella Braga, Eero Tarasti în semiotică, Cesare Segre, Groupe M (Liège), Jean-Marie Klinkenberg, N.E. Enkvist, M. Corti, Marvin Carlson în literatură şi teatru.

Activitatea în analiză matematică, topologie, teoria măsurii şi integralei

În aceste domenii, Marcus a fost atras de fenomenele antiintuitive, de rafinarea noțiunilor de bază ale acestor discipline. A răspuns la întrebări puse de autori clasici ca Emile Borel, Felix Hausdorff şi Hugo Steinhaus. A dezvoltat un analog calitativ al limitei, continuității şi derivatei aproximative, devenit ulterior monedă curentă în literatura domeniului. A pus în evidență noi proprietăți ale funcțiilor arbitrare, unele de o simplitate care le face susceptibile de a fi introduse în cursul de anul întâi (*orice funcție mărginită este suprapunerea a două funcții integrabile Riemann*). A introdus o tratare unitară a unor clase de funcții definite prin inegalități (convexe Jensen, interne, subaditive), folosindu-se de metoda mulțimilor de sume sau de distanțe asociate unei mulțimi; a pus astfel în evidență o proprietate de cvasi-analiticitate, comună unor clase de funcții definite prin inegalități: *comportamentul lor local decide pe cel global*. A construit o teorie de tip Lebesgue pentru integrala Riemann, ca replică la teoria de tip Riemann propusă de Denjoy pentru integrala Lebesgue. A deschis un nou capitol în analiza reală, privind mulțimile determinante şi mulțimile staționare ale unei clase de funcții. A readus în actualitate rezultate ale lui Pompeiu şi Stoilow, pe care le-a ameliorat şi le-a pus într-o lumină nouă, arătând, de exemplu, că *derivata lui Pompeiu este cel mai simplu şi, istoriceşte, primul exemplu de derivată mărginită pe un interval compact, dar neintegrabilă Riemann pe nici un subinterval* (acest rezultat se impune a figura în orice curs de analiză şi,

poate, chiar în manualul de liceu, de clasa a XII-a). A arătat că o teoremă uitată, a lui Stoilow, acoperă un întreg capitol din tratatul clasic de teoria integralei al lui S. Saks. A readus în atenție o teoremă din 1927, de o mare frumusețe, a lui Florin Vasilescu, singura publicată de acesta în limba română: *pentru orice funcție reală f definită pe un interval compact I există un şir de funcții continue pe I care converge către f în orice punct în care f este continuă*. În cartea *Din gândirea matematică românească* din 1975 a lui Marcus, un întreg capitol este dedicat acestei bijuterii necunoscute a analizei matematice, căreia Marcus îi urmăreşte itinerarul până în zilele noastre.

Rezultate datând de 50 de ani ale lui Marcus au rămas în atenția cercetătorilor până în zilele noastre. Un exemplu tipic în această privință este cel privitor la noțiunea de cvasi-continuitate în sensul lui Kempisty. Practic, mai toți cercetătorii activi în analiza reală în a doua jumătate a secolului XX s-au referit la lucrările sale, iar în revista de specialitate *Real Analysis Exchange* referințele la articole ale sale sunt nelipsite aproape în fiecare număr. Una dintre cele mai importante teoreme de analiză reală din a doua jumătate a secolului XX, care afirmă că *orice funcție de a doua clasă Baire este limita unui şir de derivate*, a fost obținută de David Preiss folosind un rezultat al lui Marcus. Cele mai importante monografii de sinteză în analiza reală fac ample referințe la rezultatele sale. I s-a recunoscut chiar un rol de pionierat în acest domeniu, în perioada de după cel de al doilea război mondial: în cel mai recent număr al revistei americane *Real Analysis*

Exchange (vol. 32, 2007, nr. 2, p. XIII), unul dintre liderii mondiali ai analizei reale, Andrew M. Bruckner, referindu-se la primii săi paşi în cercetare, la începutul anilor ’60, scrie: „*I searched the literature and came across a number of fascinanting papers by Z. Zahorski, Solomon Marcus, C. Neugebauer, and of course Cas Goffman.”*.

Activitatea în lingvistică

Deşi proiectul său inițial se înscria în paradigma lingvisticii matematice şi computaționale, impactul scrierilor sale a fost puternic şi dincolo de acest teritoriu, reuşind să pătrundă în domeniul propriu-zis al lingvisticii prin unele modele propuse. Astfel, tipologia proiectivității sintactice propusă la începutul anilor ’60, îl are şi astăzi pe Marcus ca termen de referință, atât la capitolul gramaticilor de dependență cât şi în domeniul lingvisticii computaționale. Modelele sale pentru genul gramatical, pentru cazul gramatical, pentru categoriile gramaticale în general, pentru fonem şi pentru distincția dintre coerență şi coeziune au pătruns în literatura lingvistică. Referința la ele ocupă multe, uneori zeci de pagini, în sinteze ca cele ale lui W.H. Kortlandt, W. Andries van Helden, I.I. Revzin, G. Corbett şi ale multor altora. Câteva Dicționare şi Enciclopedii internaționale de lingvistică fac referință la Marcus: cea în zece volume, editată de R. Asher la Pergamon Press, 1994; cea editată de Jean Dubois la Larousse, Paris, 1994; cea editată de R.R.K.

Hartman şi F.C. Stork la Londra, 1992; ceea a lui H. Bussmann la Alfred Körner Verlag, Stuttgart, 1983. Numele său apare şi în *Guide de Linguistique* al lui Willy Bal şi Jean Germain la Peeters, Louvain, 1979, în *Handbuch* al lui Werner Welte la Max Hueber Verlag, 1974, în *Handbook der Linguistik* al lui H. Janssen la Nymphenburger Verlag, 1975, în *Linguistisches Woerterbuch* al lui T. Lewandowski la Quelle&Meyer, Heidelberg, 1976, în *Lexicon der Romanistischen Linguistik* al lui G. Holtus la Niemeyer, Tubingen, 1989. În ansamblu, lucrările de lingvistică ale lui Marcus au fost citate de sute de autori.

Activitatea în informatica teoretică („*computer science*" în literatura anglo-saxonă)

Cartea sa *Gramatici şi automate finite* din 1964 este una dintre primele din lume în teoria limbajelor formale, baza teoretică în studiul limbajelor de programare. Marcus s-a înscris în bibliografia acestui domeniu, în primul rând prin gramaticile sale contextuale (1969), numite azi gramatici Marcus, cum atestă numeroasele articole dedicate lor şi o monografie de sinteză, *Marcus Contextual Grammars*, publicată la Kluwer Academic Publishers în 1998 de Gheorghe Păun, membru corespondent al Academiei Române, fără îndoială cel mai important discipol al lui Marcus. Două capitole, totalizând 80 de pagini, le sunt dedicate în *Handbook of Formal Languages,* Springer, 1997. Aceste

gramatici, născute din sugestii privind limbile naturale, s-au dovedit, prin extensiuni adecvate, a fi relevante în domeniul lingvisticii computaționale şi în cel al calculului cu membrane, pentru a nu mai vorbi de faptul că au dat naştere unor probleme matematice interesante.

În 1974, Marcus publică articolul *Linguistic structures and generative devices in molecular genetics* care avea să anunțe, cu vreo 15 ani mai devreme, cercetările de mare amploare din ultimele decenii, la intersecția matematicii şi informaticii cu biologia moleculară şi cu lingvistica.

În colaborare cu acad. Alexandru Balaban şi cu Mariana Barash, Marcus a inițiat aplicarea gramaticilor picturale în chimia organică, mai precis, în studiul structurilor izoprenoide. Acest fapt nu este decât un aspect al programului lui Marcus de a valorifica universalitatea gramaticilor formale de diverse feluri, pornind de la faptul că structurile de limbaj sunt implicate, mai mult sau mai puțin explicit, în toate activitățile umane. Primul capitol din cartea sa, *Words and Languages Everywhere,* din 2007, face bilanțul acestor explorări, pe care Marcus le-a transformat într-un program de cercetare în care a reuşit să antreneze un mare număr de cercetători români şi străini. Rând pe rând, economia şi biologia, chimia şi fizica, informatica şi muzica, folclorul şi psihologia, literatura şi teatrul, jocurile sportive şi artele vizuale beneficiază de această viziune gramaticală asupra lumii.

Activitatea în teoria literară

Lansarea cărții *Poetica matematică* a lui Marcus, în anul 1970, concomitentă cu publicarea unor articole în limba franceză, în care se prezentau principalele idei privind viziunea matematică asupra poeziei, narativității şi teatrului, a avut un efect imediat. Trei reviste internaționale de teorie literară, *Poetics* (Olanda), *Zeitschrift für Literaturwissenschaft und Linguistik* (Germania) şi *Poetics Today* (Israel) l-au inclus imediat pe Marcus în comitetele lor editoriale. Patrice Pavis îl citează în *Dictionnaire du Théâtre* (Paris), iar Marvin Carlson îi consacră două pagini în a sa *History of Theatrical Theories*. Numeroase monografii, dedicate semioticii teatrale ale unor autori ca J. Alter, K. Elam, A. Helbo, T. Kowzan, D. Lafon, Aloysius van Kesteren, G. Girard, R. Ouellet, C. Rigault, T. Slawinska, A. Übersfeld, Manfred Pfister, se ocupă pe larg de şcoala de teatrologie matematică românească, condusă de Marcus şi Mihai Dinu. Ideile lui Marcus privind limbajul poetic reține atenția unor autori importanți ca L. Dolezel, P. Zumthor, J.M. Lotman şi sunt dezbătute critic într-un mare număr de publicații; parțial, Marcus a urmat itinerarul lor în cartea sa *Artă şi Ştiință* (1986). Pe terenul foarte alunecos al naturii limbajului poetic era de aşteptat să se confrunte cu opinii din cele mai diferite. Merită a fi semnalat faptul că, prin claritatea şi modul pregnant de formulare a opozițiilor dintre limbajul poetic şi cel matematic, Marcus a pătruns şi în manualele de limbă şi literatură română de la clasele superioare de liceu, iar punctul său de vedere este prezentat de mai multe ori în antologiile de texte recomandate

studenților la catedra de teoria literaturii de la Facultatea de Litere. Cărțile sale fac parte din bibliografia de doctorat la Facultățile de Litere, de Teatru şi de Muzică, după cum se poate vedea pe internet. În anii ’90, în publicația americană *Mathematical Connections in Art, Music and Science*, Marcus s-a ocupat de analogiile dintre limbajul poetic şi cel matematic, punând în evidență faptul că, în interiorul fiecărei analogii, se dezvoltă o opoziție care duce la o nouă analogie, într-o succesiune infinită.

Poetica matematică s-a tradus în germană, sârbo-croată şi parțial, în spaniolă, iar cartea colectivă, *Semiotica folclorului* (1975), pe care a editat-o la Editura Academiei, a fost tradusă în franceză, la Klincksieck (Paris) şi, parțial, în rusă, la Moscova. În această carte, Marcus publică, în colaborare cu folclorista Stanca Fotino, un amplu studiu privind gramatica basmului popular; pentru acest studiu, Marcus figurează în *Dictionarul etnologilor români* (1991) al lui Iordan Datcu.

Cred că este interesant să vedem câteva opinii autorizate, privind volumele *Poetica matematică* şi *Artă şi ştiință*.

Gr. C. Moisil, în *Cărți noi*, anul XIII, nr. 6 (156), iunie 1970: „Volumul *Poetica matematică* este datorat unui matematician care s-a făcut cunoscut lumii ştiințifice internaționale prin lucrările sale adânci de matematici pure şi prin contribuția sa esențială la constituirea unei ştiințe noi: lingvistica

matematică [...]. Solomon Marcus, prin noul său volum publicat de Editura Academiei, fundează un nou capitol al lingvisticii matematice, poate chiar al unei noi ştiinţe [...]. Matematician de factură modernă, autorul n-a scris un volum de poetică cantitativă, ci de poetică structurală.”.

Matei Călinescu, în *România literară* nr. 35, 27 august şi nr. 36, 3 septembrie 1970: „De fapt, oricum ar sta lucrurile, opoziţia elaborată de Solomon Marcus între limbajul poetic şi limbajul matematic rămâne pe deplin convingătoare. Autorul *Poeticii matematice* se apropie şi chiar atinge punctul de la care sunt depăşite dilemele inevitabile ale cercetătorilor anteriori ai limbajului poetic, văzut ca abatere de la limbajul uzual. Faţă de aceştia, Solomon Marcus face un adevărat salt calitativ.”.

Nicolae Manolescu, în *România literară,* nr. 34, 11 septembrie 1970, p. 3 : „[...] prin cuprindere şi sistem, cea dintâi încercare de a studia cu mijloace matematice limbajul poeziei [...] întreprinde aşadar o operă îndrăzneaţă de pionierat [...] cartea reprezintă un mare progres în raport cu realizările a numeroşi cercetători (lingvişti, matematicieni şi chiar esteticieni [...]”.

Sorin Stati, *Un record dublu: Poetica matematică,* în *România liberă,* anul XXVIII, nr. 8086, 22 octombrie 1970, p. 2: „Când prezinţi cartea unui specialist de talia lui Solomon Marcus, îndrumătorul şcolii româneşti de lingvistică matematică, nu este cazul să pui note, să dai calificative. Şi, apoi, cine

stăpâneşte mai bine decât Solomon Marcus obiectele matematicii, lingvisticii şi esteticii literare laolaltă? Parcurgerea cărții creează convingerea că direcția de cercetare numită «poetica matematică» are dreptul la existență, că edificiul nou trebuie construit până la capăt. Când va fi gata, Solomon Marcus va avea satisfacția să constate că s-a ținut seama de ideile domniei-sale şi de aceea numele i-a fost trecut pe lista ctitorilor.”.

Gabriela Melinescu, în *Luceafărul*, nr. 16 (520), 15 aprilie 1972, p. 1,6: „Mi se pare o carte unică prin strălucita ei luciditate [...]. Am extras din carte, pe măsură ce am citit-o, după cum, în urmă cu câțiva ani de zile, Nichita Stănescu a extras din textele poetice ale lui Cantemir, pasaje întregi pe care le publicăm separat, ca pe nişte poeme de tip straniu.”.

Nicolae Manolescu, *Alianță sau mezalianță,* în *România literară*, nr. 19, 7 mai 1987, p. 9: „Fiindcă nu e suficient să fi convins că matematica şi lingvistica pot veni în sprijinul studiului artei, mai trebuie să posezi dubla ori tripla competență care să-ți îngăduie să te mişti în toate aceste domenii. Solomon Marcus este omul cel mai informat, din câți cunosc, în respectivele discipline. Şi nu ca un simplu amator, curios şi inteligent, care le stăpâneşte acceptabil alfabetul, ceea ce, la urma urmelor, mi se pare realizabil, ci ca un adevărat profesionist. Cel mai succint dintre studii este, înainte de orice, o mină inepuizabilă de informare pentru cititor, cu o bibliografie la zi, care pe mine, cel puțin, mă umileşte. Până la a-l citi pe Marcus, mă credeam capabil a

mă ține la curent cu ce se întâmplă în disciplina mea. Acum îmi dau seama că m-am hrănit cu o iluzie. Şi încă! Marcus e la zi nu numai în matematică, dar şi în poetică sau semiotică, şi, indiferent dacă obiectul e literatura, muzica sau artele plastice, ca să nu mai spun că în alte cărți ale sale, era vorba şi de biologie, şi de alte ştiințe, care mie îmi rămân complet misterioase.”.

Jean-Marie Klinkenberg, în *Degrés*, Bruxelles 1973, nr. 1, p.1-12: „Le modèle le plus puissant jusqu’ici élaboré pour rendre compte des particularités du langage poétique, modèle qui tient compte des considérations que nous venons de formuler, est sans doute celui du mathématicien roumain Solomon Marcus, dont l’apport essentiel est d’avoir dépassé les stades empiriques, expérimental et analytique de la poétique, pour la faire passer dans son étape axiomatique grâce à une formulation mathématique de l’opposition entre le langage poétique et le langage scientifique. Ces recherches, qui ont été préparées par une suite d’ouvrages étudiant les structures algébriques du langage (Marcus 1963, 1967) trouvent leur meilleure expression dans l’importante *Poetica matematică*.”.

Virgil Nemoianu, în *România literară* nr. 15, 12 aprilie 1973, p. 5: „Nu este chemat autorul acestor rânduri, fost membru al Cercului de stilistică de la Bucureşti, să aprecieze în ce măsură se poate vorbi de autentice inițiative creatoare, cu ecou internațional; se poate, totuşi, spune că lucrările de poetică matematică ale lui Solomon Marcus sau monografia *Faulkner* a lui Sorin

Alexandrescu reprezintă realizări foarte solide, cu o mare doză de inedit, vrednice să stea în atenția oricărui specialist în materie.”.

B. Brainerd – H.G. Shogt, în *Poetics* 10, 1974, pp. 161-173: „This book is unique in that, unlike the most well known applications of mathematics to literature-study, it avoids the use of statistics almost entirely. In general, *Poetica matematică* seems to open wide horizons for the linguist who wants to away from intuitive subjective statements and exchange them for objective, precise scientific reasoning. It is a pleasure to see how Marcus pushed assertions to their final inevitable consequences.”.

Vom extrage, în continuare, unele fragmente din recenzii la cărțile sale de lingvistică matematică.

- *Introduction mathématique à la linguistique structurale*, Dunod, Paris, 1967.

Maurice Gross, în *Science-Progres-La Nature*, nr. 3399, 1968, Paris, p. 280: „Un excellent ouvrage destiné aux linguistes et aux mathématiciens certes, mais surtout à ceux qui s’intéressent aux problèmes du traitement automatique de l’information linguistique, et l’on sait combien ce problème est a l’ordre du jour.”.

Maurice Gross, în *L'Age de la Science*, nr. 2, avril – juin 1968, Paris, p. 144: „Sa préoccupation majeure est d'aboutir à des classifications précises, d'où l'emploi et la justification du formalisme. L'un des principaux apports de l'auteur consiste à formaliser de manière rigoureuse la notion de distribution [...]. Marcus a puisé dans un arsenal mathématique préexistant à la linguistique les notions qui lui ont semblées intéressantes, alors que les travaux de Chomsky et Schutzenberger, par exemple, procèdent de la démarche inverse.".

L. Nebesky – S. Machova, în *The Prague Bulletin of Mathematical Linguistics,* 9, 1968, pp. 74-75: „The Paris Publishing House Dunod began in 1967 to publish monographs on mathematical linguistics. This first volume edited by this house was the work of an outstanding Romanian mathematician, Solomon Marcus. This work provides one field of mathematical linguistics, i.e. analytical models of language. This theory initiated by O.S. Kulagina, Marcus enriched by a number of his papers. The original ideas can be found especially in the chapters 1, 2, 5, 6, 7.".

Michel Janot, în *La Linguistique,* 1969, nr. 2, pp. 155-158: „L'intérêt majeur de l'ouvrage réside, en effet, dans la comparaison et le rapprochement des différentes théories linguistiques; rapprochant opposition et distribution, Marcus formalise toute procédure heuristique; [...] un autre aspect enrichissant de la tentative de Marcus réside dans le fait que la formalisation

d'une théorie a pour conséquence de mettre en évidence toutes formes d'apriori et toute étude intuitive. C'est ainsi que, formalisant le classement des oppositions, selon le schéma proposé par Troubetzkoy, Marcus démontre que celui-ci a étudié intuitivement ce qu'il y avait de plus intéressant parmi les oppositions, à savoir les oppositions équipollentes, car la propriété d'une opposition d'être équipollente est un invariant de la relation de proportionnalité.".

I.I. Revzin, în *Lingua,* 27, 1974, pp. 277 – 282: „Es ist wirklich lohnt, das Buch von Marcus zu lesen. Obwohl der, Rezensent darauf verziehtet hat, jedes Kapitel zu besprechen, glaubt er dem Leser wenigstenseinige Probleme vorfuhren zu mussen, damit es klar sei, wie der Mathematiker dem Linguisten zur Hand greift. Der Rezensent wahlt zu diesen Zweck das Kapitel II. Es ist, wie gesagt, der Phonemtheorie gewidmet und scheint dem Rezensentem das Bedeutendste zu sein – uns dies aus zweierlei Grunden. Erstens weil die Phonologie ein Gebiet ist, wo die formellen Vorstenlungen am meisten gediehen sind und zweitens weil die in der Phonologie ausgearbeiteten Methoden auf andere Ebenen der Sprachbeschreibung ausgedehnt werden konnen.".

Ferenc Kiefer, în *Computational Linguistics,* 8, 1969, pp. 99 – 100: „In my view, Marcus's book has – apart from its outstanding pedagogical value – two merits. On the one hand, by formalizing well known linguistic notions, one can

easily show that different formulations may lead to the same result or that apparently identical contentions, when carefully formalized, may reveal essential divergences. In other words, the careful reader will get a clearer picture about what is common and what is different in the various structuralist schools. In addition, Marcus's work links up with several problems of computational linguistics and must therefore be recommended to computational linguists as well.".

- *Algebraic Linguistics; Analytical Models*, Academic Press, New York and London, 1967.

Iacob L. Mey, în *Norvegian Journal of Linguistics*, vol. 26, 1972, p. 111: „Formalization [...] can be interpreted in two different ways: (1) illustrative [...] and (2) generative [...]. Certain mathematicians and logicians may feel inspired to dally for a while with linguistic handmaids; surely, these and similar sportive activities can be of importance if they result in the sharpening of linguistic concepts. Good examples of this are found in the works of the Czech mathematicians K. Culik and L. Nebesky and the Romanian S. Marcus (*Algebraic Linguistics* 1967, *Poetica matematică*, 1970) to name just a few.".

- *Introducere în lingvistica matematică*, Ed. Ştiințifică, Bucureşti, 1966. / *Introduzione alla linguistica matematica*, Casa editrice Ricardo Patron, Bologna, Italia, 1970.

Carlo Tagliavini, în prefața cărții: „Fra la piu comprensibili introduzioni alla linguistica matematica e, a mio avisso, una degle migliori, se non addirittura la migliore il volume uscito a Bucarest in seconda edizione nel 1966 scritto dal prof. Solomon Marcus, in collaborazzione con un linguisto (Sorin Stati) e con un ingegnere (Edmond Nicolau).”.

Contribuția lui Marcus la antropologie

În anii ’90, Marcus studiază formula canonică a mitului, publicând un studiu de mari dimensiuni în revista *Semiotica* (SUA) şi organizând la Collège de France, la invitația lui Claude Lévi-Strauss, un seminar internațional privind formula mitului. Un număr special din revista franceză de antropologie, *L’Homme,* (1995), include lucrările prezentate la acest Seminar, una dintre lucrări aparținând lui Marcus. Pe această bază, Marcus a fost condus la o descriere contrastivă a temporalității în mituri față de temporalitatea în artă şi în viață. În volumul *The Double Twist: From Ethnography to Morphodynamics,* editat de Pierre Maranda la University of Toronto Press, 2001, dedicat formulei canonice a mitului, a lui Claude Lévi-Strauss, Eric Schwimmer, profesor la Université Laval, scrie (p. 59): *„It was only when I read Marcus (1993) that I fully understood the meaning of the symbols used in the canonic formula”,* iar în articolul-prefață *Recontre autor de la formule canonique* (p.7-8), semnat de Emmanuel Desveaux şi Jean Pouillon, studiul *The logical*

and semiotic status of the canonic formula of myth (1993) al lui Marcus, din revista *Semiotica,* este calificat „un travail important”. Acest studiu se află în ultima vreme în atenția cercetătorilor din domeniul antropologiei culturale.

Activitatea în semiotică şi în probleme ale dezvoltării sociale

Acestea sunt alte două domenii în care Marcus a reuşit performanțe foarte apreciate, după cum rezultă din citarea sa foarte consistentă în *Handbook of Semiotics*, Indiana University Press, Bloomington, 1995 şi 2000 (ediția a doua), a lui Winfried Nöth; în *Semiotics. A Handbook on The Sign-Theoretic Foundations of Nature and Culture*, editat de Roland Posner, K. Robering şi Th. A. Sebeok, la Walter de Gruyter, Berlin-New York, I, 1997; II, 1998, III, 2005; în *Tendences principales de la recherche dans les sciences sociales. Philosophie,* sub direcția lui Paul Ricoeur, UNESCO, Paris, 1978 şi în *Encyclopedia of World Problems and Human Potential,* II, 1986; III, 1990-1991, editată de Union of International Associations la Saur, München. De asemenea, Marcus apare cu contribuții invitate în *Encyclopedic Dictionary of Semiotics,* editat de Th. A. Sebeok la Mouton de Gruyter, Berlin, II, 1986 şi 1994 (ediția a doua), şi în *Le champ sémiologique,* editat de A. Helbo la Complexe, Bruxelles, 1979.

De aproape 20 de ani, Marcus este membru în Comitetul executiv al Asociației Internaționale de Studii Semiotice, iar în perioada 1996-2004 a fost vice-preşedinte al acestei asociații.

Discipoli, activitate culturală, cultivarea memoriei matematicii româneşti

Foarte mulți matematicieni şi informaticieni activi azi recunosc pe Marcus drept unul dintre cei care le-au marcat, într-un fel sau altul, formația lor ca cercetători. De exemplu, în volumul *Gr.C. Moisil şi continuatorii săi,* Editura Academiei, 2007, mulți dintre cei aproape 80 de autori îl menționează pe Marcus în acest sens. Am amintit mai înainte, în mod special, pe Gheorghe Păun, membru corespondent al Academiei Române, şi voi spune ceva despre mine însumi în încheierea expunerii mele.

Acțiunea sa formativă s-a exercitat însă puternic şi în lingvistică, poetică şi semiotică.

A editat opera lui Dimitrie Pompeiu, Miron Nicolescu, Gr.C. Moisil, Alexandru Froda şi a scris articole substanțiale despre cei mai mulți dintre marii noştri matematicieni.

În numeroase cărți şi articole, a dezvoltat acțiunea sa educativă şi culturală privind unitatea cunoaşterii, colaborarea dintre discipline, nevoia depăşirii actualului impas al învățământului.

Cred că această acțiune este foarte bine ilustrată de reacțiile presei culturale la volumele *Paradoxul*, apărut în 1984 şi *Timpul*, apărut în 1985, ambele la Editura Albatros.

Eugen Simion, *Logica paradoxului,* în *România literară*, anul 17, nr. 18, 3 mai 1984, p. 10, şi în *Sfidarea retoricii*, Editura Cartea Românească, Bucureşti, 1985, p. 266 – 269: „O carte interesantă despre paradox, cu observații care privesc şi critica literară, publică matematicianul şi semioticianul Solomon Marcus, autorul, între altele, al unui tratat despre poetica matematică (1970). [...] Solomon Marcus este un ghid bun în aceste probleme, ce încântă şi înspăimântă mintea. E un om foarte instruit şi condeiul lui se mişcă uşor printre concepte. Nu cred să mă înşel, descoperind în discursul matematicianului o acuitate a ideilor şi o pasionalitate care trădează (vreau să spun: însufleţeşte) gândirea rece, demonstrativă [...]. Ideea autorului este că paradoxul a pătruns în toate disciplinele spiritului şi, în afara lui, nu mai putem înțelege lumea. [...]”.

Dinu Flămând, *Despre poezia ştiinței,* în *Steaua,* anul 36, nr. 12, 1985, p. 42: „Cred că, dintre cărțile lui Solomon Marcus, cea mai fermecătoare este

recent apărutul studiu despre timp, este una dintre acele cărți care pot decide destinul intelectual al unui tânăr. Şi nu ar fi exclus ca acel tânăr să fie chiar un tânăr poet. «Cât de modern este un poet față de ideile vremii sale?» s-ar mai putea întreba acel tânăr, după ce a citit cartea lui Solomon Marcus. Iată, de exemplu, vechile cosmogonii poetice; ele țin în mod clar de o gândire mitică reconsiderată cu fervoare de romantism, moment după care cosmogoniile intră în desuetudine. Dar toată această lungă perioadă are un corespondent în concepția noastră despre timpul liniar. S-a modificat oare timpul newtonian în poezie? Da şi nu. Mai degrabă nu, considerând multitudinea de sugestii (nefructificate) pe care le oferă astăzi ştiințele.”.

Stimate coleg,

Sunteți un membru atipic al confreriei noastre. Interesele Dumneavoastră depăşesc cu mult pe cele asociate unei singure discipline. Nu aveți corespondent în celelalte secții ale Academiei noastre. Dacă aş încerca o explicație a transferului Dumneavoastră, dintr-o disciplină matematică spre multitudinea de discipline umaniste la care ați contribuit, nu aş putea recurge decât la o analogie. În multe cazuri, interpreți celebri de muzică clasică (violonişti, pianişti, violoncelişti) se consacră dirijatului de orchestră. Avem aici, desigur, o dorință de exprimare prin mijloace mai variate şi mai puternice şi de extindere a orizontului. Acesta cred că este *mutatis mutandis* şi cazul

Dumneavoastră. Aveți o viață spirituală de o mare bogăție. Sunt convins că, în ciuda pesimismului pe care-l afişați, aveți înaintea Dumneavoastră încă mulți ani de activitate creatoare, spre desăvârşirea unei opere, deja monumentală. Vă adresez urările mele cele mai bune pentru anii ce vor veni.

Stimate Domnule Profesor Marcus,

Voi termina intervenția mea printr-o mărturisire pe care am mai făcut-o şi pe care nu voi ezita să o fac ori de câte ori voi avea prilejul. Mă număr şi eu printre cei cărora le-ați marcat formația de cercetător, în urmă cu mai bine de 50 de ani. În anul universitar 1955-1956, eram student în anul II al Facultății de Matematică şi Fizică - acesta era numele de atunci a ceea ce a devenit, în cele din urmă, Facultatea de Matematică şi Informatică a Universității din Bucureşti. Audiam fascinat cursul Dumneavoastră de analiză matematică şi eram tot mai interesat în problemele pe care le propuneați în legătură cu diversele subiecte tratate la curs. Rezolvând unele dintre ele, am fost condus să public primele mele lucrări ştiințifice originale. Mai târziu, lucrarea mea de diplomă, de sub conducerea dumneavoastră, a fost consacrată unei generalizări a teoremei lui Stoilow pe care ați menționat-o în discurs. Apoi, din motive independente de voința mea, dar fără regrete, eu m-am îndreptat spre probabilități, reconversiune facilă datorată bunei pregătiri de analiză şi funcții reale pe care o aveam. Peste timp, vă mulțumesc cu adâncă nostalgie.

Stimat auditoriu,

Sunt convins că sunteți cu toții de acord să închei intervenția mea, rostind tradiționala formulă de întâmpinare: Fiți binevenit, stimate coleg, Academician Solomon Marcus, în Academia Română!

Prin aceasta, nu facem decât să respectăm o tradiție. Colegul nostru este aici de mult timp şi ar fi trebuit să fie cu încă şi mai mult timp înainte.

Vă mulțumesc pentru atenție.

Marius Iosifescu,
vicepreşedinte al Academiei Române

Ecouri la discurs (1)

Alexandru Balaban

Stimate coleg şi prieten,

A fost o delectare să citesc superbul (şi probabil inegalatul) discurs de recepție. Mă întreb câți din cei care-l vor citi (sau care l-au auzit) au putut recepționa multiplele lui lungimi de undă (de la „*violons longs de l'automne"...* la ultrasunetele matematicilor moderne)?

Reacția mea imediată este că TREBUIE redactată şi versiunea universală (conform componentei 1, adică în engleză[1]). Asta, în ciuda referirii continue la contextul românesc - este prea amplu conținutul, ca să nu fie gustat şi de comunitatea celor care împărtăşesc acelaşi mod de gândire şi care nu înțeleg limba română. Ei vor putea ignora ceea ce nu înțeleg referitor la conotațiile româneşti. Vorba poetului: *Nu e păcat / Ca să se lepede / Clipa cea repede / Ce ni s-a dat?*

Dacă n-ar exista traducerea în englezeşte, s-ar lepăda, cred, o audiență mai amplă decât cea capabilă de a aprecia textul românesc. Eventual, un text

[1] Vezi „*Componentele limbajului matematic*" (pagina 23 a acestei cărți)

în engleză ar putea avea şi o bibliografie. Am şi trei minore sugestii pentru versiunea definitivă care va fi imprimată de Academia Română[1]:

(1) De mai multe ori, am avut discuții cu lingviştii noştri asupra lui *h* aspirat în româneşte: în timp ce limba franceză scrie, dar nu pronunță pe *h*, iar italiana nici nu-l scrie şi desigur nu-l pronunță - vezi elementul *„idrogeno”*, noi în România nu ne-am decis, şi a ieşit un talmeş-balmeş, ca şi cu diacriticele. În mod concret, referitor la pagina 30 din Discurs: în chimie, folosim *homo* şi *hetero* (ca şi în multe - dar nu toate - cuvinte curente); mi se pare că, etimologic, *„eterogen*” înseamnă *„generator de eter*” şi nu ceea ce se doreşte a exprima prin acest cuvânt. Mai sunt şi alte argumente în favoarea păstrării lui *h* în asemenea cuvinte.

(2) Pentru cei din generația noastră, asociem sintagma „academicianul Țițeica” cu Şerban, pe care l-am cunoscut, nu cu Gheorghe. Poate că, în titlul de la pagina 4, ar fi bine de inclus şi prenumele, ca la pagina 5.

(3) Am văzut de curând filmul **Atonement** şi am şi versiunea pe DVD. Este un film interesant, fiindcă te aştepți la ceva, dar abia la sfârşit îți dai seama că ceea ce ai văzut nu este realitatea, ci ce şi-a imaginat scriitorul scenariului. Cam această senzație o ai când citeşti ultimele două capitole: în penultimul se proiectează imaginea unui discipol ca eventual viitor membru al Academiei Române, dar afli din ultimul capitol că Vasile Ene a murit la numai

[1] Primele două sugestii au fost încorporate în versiunea publicată în acest volum.

41 de ani. Am trăit aceeaşi senzație de tristă deziluzie pe care am încercat-o văzând **Atonement**.

Oare între discipolii, care încă nu-s membri ai Academiei, nu-s şi nume ce ar putea fi amintite? Dacă nu se doreşte asta, poate că se pot cruța cititorii prin suprimarea aluziei la „posibil viitor membru” din penultimul capitol. Ori, poate, că tocmai se doreşte a nu se scrie tot şi a se lăsa ceva cu „va urma”?

O ultimă remarcă referitoare la Discurs: contactul cu lumea scriitoricească a servit panei folosite în redactarea textului, pe care l-am apreciat şi ca un plăcut text literar-matematic.

Cu gânduri bune, Sandy.

Prof. Alexandru T. Balaban
Texas, A&M University at Galveston

Nu suntem pierduți - Ecouri la discurs (2)

Tudor Călin Zarojanu

Stimate coleg şi prieten,

Am fost atât de fericit să fiu martor... şi atât de mândru că vă cunosc... Discursul dv., domnule profesor, a fost o excepțională pagină de literatură! Având de toate: umor, tandrețe, ironie, nostalgie, patetism, dramatism, suspans - orice. Iar modul în care l-ați rostit a servit minunat textul: accelerări, „frâne”, accentuări... ați fi fost bun şi de avocat...

După primele minute, am început să mă întreb ce ascult. Ați creat o tensiune şi o tulburare cu totul speciale. Ce ascultam oare? Un discurs de recepție în Academie, da, sigur, dar era mai mult decât atât, era şi ALTCEVA. O pledoarie pentru matematică, aşa cum avea să spună dl. Iosifescu, dar şi pentru pluridisciplinaritate, pentru cultură, pentru spirit - da, da, dar nu era doar atât. Până la urmă am realizat, emoționat, ce era de fapt discursul dumneavoastră. O DECLARAȚIE DE DRAGOSTE. O tulburătoare declarație de dragoste pentru matematică, pentru matematicieni, pentru oamenii de spirit... Povestea discipolului dumneavoastră, de la care spuneți că ați învățat, m-a tulburat foarte tare, iar versurile lui Esenin m-au făcut să lăcrimez... Am

trăit o oră şi jumătate de beatitudine, am râs şi am plâns, a fost extraordinar. Vă mulțumesc din suflet - ca simplu spectator, ca discipol, ca scriitor, ca ziarist şi ca absolvent de Matematică (n-aş îndrăzni să spun „matematician”, mai ales după discursul dumneavoastră!). Până azi, când mă gândeam cui datorez drumul meu în presă şi în literatură, îl pomeneam aproape exclusiv pe Alex. Ştefănescu. Azi am descoperit - mai bine mai târziu decât niciodată! – că, dacă nu erați dumneavoastră, nu eram nici eu. Vă doresc tot binele din lume. Vă doresc să primiți măcar a mia parte din cât ați dăruit.

Al dumneavoastră (cu adevărat), Tudor Călin Zarojanu

Tudor Călin Zarojanu
Jurnalist

*

* *

Din cînd în cînd, fiecare dintre noi are noroc. Mai mic ori mai mare. Mai rar ori mai des. După cum ne e scris.

Joi, 27 martie 2008, am avut noroc cu carul. Norocul de a mă afla în Aula Academiei, la prezentarea de către profesorul Solomon Marcus a discursului de recepție ca membru titular al înaltului for ştiințific. Calitatea de titular o dobândise de mult timp, dar - aşa cum a explicat - a considerat obligatoriu ca, înainte de a vorbi, să studieze discursurile profesorilor săi. Care, avea să

constate cu uimire, nu existaseră vreodată! Motivul: înainte de a închide cu totul porțile Academiei, puterea comunistă acceptase o vreme primirile de noi membri, dar nu şi discursurile.

Atunci, înfrigurat, a căutat discursurile profesorilor profesorilor săi, „bunicii mei spirituali”. Astfel, a descoperit că, în 1914, Gheorghe Țițeica vorbise „ca un inculpat silit să se apere”. Aproape disperat, îndrăznise să afirme că matematica nu e întru totul inutilă... S-a schimbat ceva în percepția acestei ştiințe, un secol mai târziu? - s-a întrebat Solomon Marcus, răspunzând: „Da, s-a schimbat, e mult mai rău!”.

Şi cum ar putea să fie altfel, cînd un lingvist de talia lui Iorgu Iordan susținea că matematicienii au două probleme: „Vă lăudați prea mult între voi şi, oricum, nimeni nu înțelege ce vorbiți!”? Cum ar putea fi altfel, cînd matematica a rămas, de-a lungul întregului învățămînt preuniversitar, disciplina bau-bau? Cum să fie altfel, dacă nici unui om de cultură nu i se pune sub semnul întrebării această calitate, doar pentru că nu ştie Teorema lui Pitagora?

Teorema, ne-a amintit Solomon Marcus, înseamnă, în greaca veche, nici mai mult nici mai puțin decît „spectacol”. Spectacolul matematicii, frumusețea matematicii, inefabilul matematicii...

Vreme de o oră şi jumătate, am ascultat un discurs excepțional, din care nu a lipsit nimic: umor, ironie, suspans, tandrețe, patetism, nostalgie. Şi m-am întrebat: ce ascultam de fapt? Un discurs de recepție în Academie? O pledoarie pentru matematică, pentru spirit, pentru pluridisciplinaritate? Da, şi asta, dar era şi altceva, era mai mult. Pînă cînd, emoționat, am înțeles că sunt martor la o declarație de dragoste față de matematică. Sper din tot sufletul că textul va fi publicat, căci nimic din ceea ce spun eu aici nu poate reda farmecul şi dramatismul unui discurs care s-a încheiat aproape în şoaptă cu versurile lui Rilke: „*Te-am trăit sau te-am visat, viață?*”...

Şi am mai înțeles ceva, ori mai bine zis mi-am amintit: cîtă vreme există oameni ca Solomon Marcus, n-avem cum să fim pierduți.

(articol preluat din *Ziarul de duminică*, supliment al cotidianului *Ziarul Financiar*, 11 aprilie 2008)

Din perspectiva psihologiei sociale - Ecouri la discurs (3)

Cătălin Mamali

Dragă domnule Solomon Marcus,

M-am bucurat să vă găsesc sănătos şi să schimbăm câteva cuvinte. Am regăsit umorul dvs. cald. Se pare că, datorită evoluției noosferei (şi internetului, şi nano-tehnologiei şi…), granițele dintre preistorie, istorie şi post istorie pot fi surse de întrebări din ce în ce mai interesante. După cum am vorbit la telefon, vă trimit un studiu despre *interacțiunea epistolară* (*interface between diary and correspondence*) care face parte dintr-o lucrare mai amplă, intitulată *Elemente de corespondentometrie*. Lucrarea abordează interacțiunea epistolară de la nivel individual, trece prin diada (cazul prototipic pentru corespondență), ajunge la grupul epistolar (în alte lucrări am analizat interacțiunea epistolară familial) şi analizează chiar interacțiunea epistolară la nivel macro-social. Pentru România, am analizat perioada 1900-1981 (pentru care existau date atunci când am scris lucrarea). Prin caracteristicile sale, obiectul de corespondență este un obiect de studiu inter şi transdisciplinar. Nici psihologia singură, nici psihologia socială nu pot rezolva problema. M-ar bucura să primesc observațiile dvs. critice la această lucrare.

În legătură cu interviul care face parte din *Experiența Creației,* pot să vă dau o altă veste bună. Între timp, am prezentat o parte a rezultatelor studiului asupra unui eşantion reprezentativ de cercetători (peste 600 din ştiințele exacte, matematică, etc.). Cercetarea este focalizată *pe dinamica motivațională* (problema psihologică esențială), dar include şi elemente de interes mai larg precum: tipuri de cercetători, atitudini epistemice, imaginea asupra omului de ştiință ideal (am folosit o scală similară cu cea folosită în proiectul *Apollo Moon Scientists*), predicații asupra unor posibile descoperiri ştiințifice, etc.

Voi căuta lucrarea *Words and Languages Everywhere,* pentru publicarea căreia vă felicit. Lucrarea mă interesează prin tematica ei ca atare. Mă întreb dacă, în această lucrare, abordați nu numai chestiunile referitoare la „*speech acts",* dar mai ales chestiuni legate de puterea transformatoare a cuvintelor şi limbajelor. La rândul meu, sunt interesat de puterea textelor orientate spre acțiune. În plus, faptul că în interviul realizat am avut o secțiune despre „*origins of language and languages"* îmi măreşte interesul pentru lucrare.

Felicitări pentru discursul de recepție. L-am citit cu mare plăcere, iar titlul este revelator si inspirat. Am simțit chiar nevoia să fac unele comentarii. Vi le trimit mai jos. Sper să vă intereseze.

Îmi pare rău că n-am audiat discursul. Este în format de CD, pe YouTube etc.?

Cu cele mai bune gânduri pentru Dumneavoastră
şi familia Dumneavoastră, Cătălin Mamali

*

* *

Dragă Domnule Solomon Marcus,

Am citit cu încântare şi cu mirare *Singurătatea matematicianului*, discursul Dumneavoastră de recepție la Academie. Vă felicit! Discursul (textul!) urmează cu naturalețe traiectoria Dumneavoastră transdisciplinară. Regăsesc în el teme care ştiu că v-au preocupat (obsedat epistemic!) constant în cariera de cercetător. Amintesc doar câteva: legătura profundă între limbajul natural şi limbajul matematic („*de la limbajul natural la cel formal, apoi înapoi la cel natural*”), funcțiile limbajului matematic, gramaticile contextuale, asemănările esențiale dintre matematică, muzică şi poezie, valoarea surprizei în procesul cercetării şi, mai ales, valoarea surprizei contra-intuitive şi multe alte teme.

Există în discursul dumneavoastră, evident transdisciplinar, momente în care conținutul psihologic al traiectoriei este explicit. Mă voi opri la câteva momente de acest fel. Mă gândesc în primul rând la afirmația „*suntem suma*

reacțiilor celorlalți", care este o temă de mare amploare în psihologia socială, cel puțin de la H. Coolley şi G. Mead încoace, care considerau că sinele include şi imaginile şi reacțiile celorlalți despre sine, ultimul introducând şi constructul de „*celălalt generalizat",* care facilitează interacțiunea dialogică şi simbolică. În contextul traiectoriei dumneavoastră interdisciplinare, această idee generoasă relevă atât semnificația universală a „reacțiilor celorlalți" pentru procesul de cercetare cât şi tragedia specifică trăită de cercetătorul din țările comuniste care, de cele mai multe ori, se află în imposibilitatea fizică de a comunica liber cu cercetători din alte țări şi de a avea acces firesc, la zi, la informația de specialitate. Reacția dumneavoastră este clară: comunicarea, accesul la aceste reacții ale celorlalți semnificativi *(„significant other"* tot din tradiția întemeiată de Mead) din domeniul de cercetare reprezintă o trebuință fundamentală, precum nevoia de aer. Întrebările dumneavoastră sunt edificatoare: „*Nu cumva tocmai în aceste reacții, ale altora, se află o sursă prețioasă pentru preocupările tale ulterioare? Nu cumva tocmai în acest dialog generalizat se află esența activității de cercetare, a creației în general?*". Fiecare cercetător trăieşte valoarea acestor interogații.

Atunci când discutați asemănările esențiale între mituri-literatură şi matematică, afirmați că „*Toate trei se află sub semnul unor aşteptări frustrate. Toate trei dezvoltă un principiu de optimizare semiotică: maximum de gând în minimum de cuprindere (pentru a folosi o expresie a lui Dan Barbilian, în legătură cu Gauss).*". Citesc constructul Dumneavoastră, stimulant de

„*aşteptări frustrate”,* din punct de vedere al teoriilor motivaționale care sunt inspirate de idei matematice (chiar de la Bernoulli). Am în vedere teoriile expectanței (Atkinson,Vroom, McClelland, Eccles, Heckausen ,etc.) în care *aşteptarea,* în raport cu atingerea unui anumit scop / rezultat / utilități / stări ludice, este definită ca *probabilitate subiectivă*. Constructul dumneavoastră se integrează în perspectiva pe care o aveți asupra valorii surprizei, şi mai ales asupra valorii descoperirilor de ordin contra-intuitiv în cercetare. Aceste „aşteptări frustrate”, pe care le introduceți, ne aduc mai aproape de înțelegerea faptului că, de multe ori, în cercetarea ştiințifică, rezultatele neaşteptate sunt cele care forțează cel mai serios limitele paradigmei dominante.

Singurătatea matematicianului este trăită în contextul singurătății matematicii, care, aşa cum relevați, l-a determinat pe Țițeica să adopte o poziție defensivă (spuneți chiar „rolul de inculpat”). În acest context, discutați afirmația regretabilă a lui Mihai Ralea care, în 1954, acuză *psihologia matematică* de a fi „*un refugiu pentru concepțiile idealiste în psihologie”.* Pe de o parte, această afirmație este explicabilă în contextul cultural care era mutilat prin interdicțiile ideologiei comuniste devenite lege în politica culturală. Tot în acea perioadă, şi chiar mai târziu, se făceau multe alte afirmații care dureau epistemic, moral şi nu numai, precum cea a unui profesor (M.) de biologie care ne spunea la curs, la începutul anilor '60 (!!!) *„gena nu există, gena este o invenție a concepției capitaliste despre evoluție”*. Întrebarea este: cum era

posibil ca un cercetător ca M. Ralea, care avea idei originale de valoare (precum teoria sa a amânării - teorie care, în alt context, ar fi făcut şcoală), indiferent de faptul că era clar un gânditor de stânga din convingere, îşi putea închide (tactic? oportunistic?) atât de mult orizontul epistemic, încât să facă o astfel de afirmație? Mai mult, el ştia că şcoala românească de matematică avea (are) o valoare de excepție. Domnul Profesor de biologie, care în pauza cursului era tachinat de noi, câțiva studenți, prin repetarea întrebării „Domnule Profesor, chiar credeți că gena nu există?", arăta pe figură urme de derută combinată cu dorința de a fugi de întrebare. Să ne amintim, sub impresia discursului dumneavoastră, că gena a fost imaginată datorită modului de gândire matematică, practicat de călugărul Mendel.

Exemplul oferit de Dumneavoastră, Mihai Ralea, are valoare generală pentru o întreagă perioadă culturală. Cred că, precum Ralea şi M., şi mulți alții (care spuneau alte ficțiuni precum: *„cibernetica este o ştiință burgheză", „James, Freud şi Jung sunt reacționari"* etc.) ştiau (cel puțin unii) că nu spun adevărul. Atunci, dacă ştiau că nu spun adevărul, de ce făceau acest lucru?

Ipoteza mea, în fața unor astfel de abdicări epistemice, este: sub regimul fricii, mai ales al fricii sistemice care este cultivată ideologic, atitudinea interogativă şi curajul epistemic se pot debilita.

Dar această abdicare epistemică a supraviețuit, din nefericire, chiar şi după căderea (de fapt dărâmarea) Zidului Berlinului. Că înainte se spuneau astfel de lucruri poate fi explicabil prin faptul că jugul ideologic impus genera frică şi avea la dispoziție mijloace teribile de constrângere. Dar de ce astfel de abdicări epistemice persistă şi când s-a redobândit libertatea de gândire şi exprimare?

De exemplu, am observat cum multe personalități „de subtilitate", cum vă exprimați în cazul lui Râlea, au susținut şi încă susțin că ideologia comunistă originală n-are nimic comun cu mega-violența realității comuniste. Țin să împărtăşesc, chiar ca invitație interogativă, cu dumneavoastră două întrebări pe care le-am adresat în aceşti ani multor intelectuali (inclusiv poeți, matematicieni, muzicieni, filosofi, politologi etc.). Le reproduc în engleză, aşa cum le-am adresat şi încă le mai adresez într-o cercetare interculturală pe care o fac:

1. Within the last 16 years I observed that a significant number of intellectuals from former communist countries, some of who had clear relations with the Communist Party, consider that the communist ideology as such, its „commandments" (this is the word used by some intellectuals who consider themselves as part of the intelligentsia), were not at all bad, by contrary they are still valid. The only thing that was bad, wrong, terrible, or / and appalling was the mode in which brutal political leaders have applied

these commandments. The main point of these views is that between the communist ideology and program in its original form (as it is expressed, for instance in the *Manifesto of the Communist Party*), on one hand, and the communist reality from former communist countries, on the other hand, there is no link. Did you meet such type of social accounts, such explanations? Also I would like to know how do you perceive such accounts? In some cases it is even argued that the communist ideology was not at all appalling in itself, appalling, brutal, but violent were only the realities produced by evil dictators. Did you meet such views? What do you think about such views?

2. The second problem regards the relationship between two action oriented texts: the *Manifesto of the Communist Party* (*MCP*) by K. Marx and F. Engels, on one side, and the *Civil Disobedience* by H.D. Thoreau, on the other side. It is a question about the power and consequences of action-oriented texts. It seems to me that by comparing these fundamentally opposite action-oriented texts it is possible to identify the long-term macro (even mega) social consequences of such reform-oriented algorithms that are inscribed in different styles in these texts that originate in different worldviews. Studying this problem over years I observed that these two action-oriented texts are associated with two totally opposite political and ideological genealogies. The *MCP* has generated a bloody political genealogy (Lenin, Stalin, Mao, Tito, Dej, Ceauşescu, Castro, Pol Pot, Kaddar, Husak, Gomulka, Kim Ir Sen, Honecker, Brejnev, Jivkov, etc, etc.), while *Civil Disobedience* is associated with (Tolstoy,

Gandhi, Martin Luther King, Mandela, Rosa Park, V. Havel, A.S.S. Kyi, Rugova, etc). These *two opposite historical series* cannot be explained by mere chance, good fortune, historical luck that made that only evil leaders be attracted by *MCP* and only good leaders be attracted by CD. It might be useful to recall that these two texts have become public almost simultaneously: the *MCP* in February 1848, the CD in January 1848, as a public lecture. This synchronicity offers a great opportunity for investigating the possible causes implied the mega-experiments related to these two texts during more than 150 years. It must be something within the intrinsic design of these action-oriented texts that is accountable for these opposite genealogies. As a matter of fact most communist regimes denied the translation of *Civil Disobedience*. Even few years after 1989 I noticed a resistance against such a translation.

My second question is: could these two radically different texts inform us about the power of action-oriented texts in human history? What do you think?

Las deschise aceste întrebări.

Secțiunile din discursul dumneavoastră de recepție, dedicate *spiritualității matematicii,* sunt extrem de semnificative. Gândurile dumneavoastră despre Galilei, Descartes şi mai ales Sf. Augustin sunt cu totul remarcabile. În cazul Sf. Augustin, nu mă pot opri să nu remarc faptul că *reflexivitatea sistematică* a acestuia, care a consacrat metoda introspecției, a luat o formă interogativă

paradigmatică: *„Who am I?”.* În una din formele ei, întrebarea Sfântului Augustin este: *„Quid ergo sum, Deus meus? Que natura sum?”.* Autorul interogației devine parte a întrebării, chiar obiectul ei central, fapt care măreşte provocarea acestei întrebări. Rămânând în aria tematică a spiritului interogativ, am apreciat cu deosebire secțiunea despre *„provocarea lui Claude Lévi-Strauss”* (în perioada jugului ideologic al anilor '50 şi '60, lucrările lui se aflau la fondul secret! - pentru a le citi trebuia să ceri aprobări!). Este interesant faptul că, în interpretarea lui Lévi-Strauss a mitului lui Oedipus, şi în special a incestului, el a remarcat tragedia sistemică produsă de acest act, dincolo de semnificațiile sale freudine. Mai exact, în viziunea lui, incestul, mai ales atunci când violența lui reuşeşte deplin (produce progenituri), aduce o perturbare structurală a logicii exacte şi naturale a relațiilor de rudenie. Ordinea relațiilor de rudenie este aruncată în haos. Tatăl devine fratele propriilor copii, iar mama acestora le este şi bunică, şi desigur este şi mama tatălui lor a cărei soție ea este în acelaşi timp. Totul devine confuzionant. Este una din dovezile că logica, şi desigur matematica, sunt şi morale.

Dumneavoastră remarcați o calitate esențială a lui Lévi-Strauss care este comună celor pentru care cercetarea este un mod de a fi. Scrieți: *„Lévi-Strauss a demonstrat că, deşi cultura sa matematică este săracă, poate chiar derizorie, potențialul matematic al ideilor sale este imens. Eram avertizat că dispune de o extraordinară capacitate de a adresa întrebări esențiale.”*.

Ați avut generozitatea să răspundeți la interviul din *Experiența Creației* care includea şi o secțiune aparte asupra atitudinilor interogative ale celor intervievați care, nu numai că trebuiau să răspundă la întrebări, ci, printr-o inversare de rol, să exprime întrebări care-i frământau prin puterea lor intrinsecă fie că erau întrebări din domeniul lor de specialitate sau legate de dezvoltarea cunoaşterii ştiințifice, sau la practicarea ştiinței în condiții vitrege, sau referitoare la formarea viitorilor cercetători de vocație. Dumneavoastră aveți copia interviului şi vă este uşor să identificați această secțiune, aşa că nu insist. Dar noutatea este că, între timp am, dezvoltat un model al evoluției capacităților interogative în plan individual şi istoric: *Complexul Oracol-Sfinx*. Mitul lui Oedipus include în mod exemplar patru stadii ale dezvoltării capacităților interogative. Cu alt prilej, vă voi trimite această lucrare. Am regăsit în discurs tema de ordin transdisciplinar a caracterului ludic al matematicii şi în general al muncii de cercetare.

Dumneavoastră afirmați: „*Matematica trebuie să rămână ca muzica, să fie cultivată pentru propria ei plăcere.”*. Matematica este astfel o formă esențială de practicare a libertății în care gratuitatea poate rodi pe termen lung, fără a răni niciodată, cum se poate întâmpla în alte domenii. În citatul de mai sus, este implicat un adevăr esențial al cercetărilor motivaționale: motivația intrinsecă este esențială pentru orice activitate creatoare, în ciuda marilor dificultăți care apar în procesul de creație, căutare, de investigare. Din acest punct de vedere, cercetarea este ca şi iubirea. Ceea ce iubim nu este o

unealtă, un mijloc, chiar dacă este mai mult decât util, ceea ce iubim, şi relația cu ceea ce iubim, sunt scopuri în ele însele şi surse de bucurie prin ele însele. În această motivație intrinsecă se află una din condițiile a ceea ce am numit *inteligență motivațională*. Printre altele, această inteligență presupune şi capacitatea de a descoperi în activități dificile, în confruntarea cu obstacole grele (ca şi în procesul cercetării matematice) surse de satisfacție, provocări ale potențialului creativ care ne pot bucura prin însăşi natura lor. Sigur, inteligența motivațională mai presupune şi alte caracteristici, precum capacitatea de a elabora ipoteze cu grad ridicat de acurateţe asupra motivelor comportamentului celorlalți, dar mai ales capacitatea de a menține o balanță între motivele intrinseci şi cele extrinseci care marchează traiectoria noastră existențială, pentru a evita atât degradarea în utilitarismul grosier cât şi formele de alienare prin solipsism motivațional care se înrudesc cu aroganța epistemică şi sărăcia intelectuală, care poate să apară paradoxal, cum spunea Gandhi, din lăcomie informațională.

Am găsit în discursul dumneavoastră, cu mare satisfacție, referirea la Proiectul UNU (Tokio), „*Obiective, procese şi indicatori de dezvoltare*” (*GPID*), în care dumneavoastră ați fost „şeful echipei Universității din Bucureşti”. Un proiect transdisciplinar extrem de semnificativ şi individual (mă refer ca membru al echipei) şi societal. Desigur, acest proiect îmi aduce aminte de dialogurile pasionante şi fertile din interiorul echipei de la Bucureşti, dar şi cu alți cercetători din alte țări. Johan Galtung, inițiatorul proiectului, a oferit, nu

numai prin vocația şi formația sa transdisciplinare şi prin substanța ideilor sale originale, o suită de conferințe excelente care, prin creativitatea ideilor exprimate, au reprezentat o sursă vitală de oxigen pentru cei care erau sufocați de contextul represiv al timpului. De exemplu, ideea lui Galtung asupra *efectului de tunel,* care poate afecta traiectoriile de dezvoltare ale actorilor individuali şi sociali, are, între multe alte constructe elaborate de el, o mare valoare epistemică şi simbolică. Este de asemenea interesant că traiectoria transdisciplinară a lui Galtung a condus în mod firesc la *Metoda Transcend*.

Acest episod din discursul dumneavoastră îmi aduce în amintire un moment în care ați dovedit, din nou, multă înțelegere şi ați ajutat. Nu mă gândesc doar la ajutorul pe care l-am primit de la dumneavoastră (scrisoarea de susținere) pentru a putea participa la una din conferințele *GPID* organizate în partea de Vest a Berlinului, pe atunci divizat de zid. Trecerea din Est în Vest am făcut-o într-un autobuz aproape gol, cu doar cinci mărci în buzunar. Autobuzul era controlat de câțiva soldați, care se uitau şi sub scaune, iar drumul până în partea vestică era chinuit, zig-zagat printre obstacole de beton. Un fel de slalom, dar nu pe zăpadă şi cu porți de plastic ca la schi, ci cu autobuzul, printre obstacole de beton şi gherete de soldați înarmați, asta în est, că lumina ne venea de la răsărit. Vă mulțumesc pentru susținerea acordată, fără de care participarea mea la conferința de la Berlin, acolo unde

am putut să comunic nestingherit cu Galtung, Mallmann, Nudler, Massini, Friedmann, Lederrer, etc., nu ar fi fost posibilă.

Dar, dincolo de acest ajutor, mă gândesc la lucrarea mea cu domnul Păun, despre vectori ai co-dezvoltării în câmpuri motivaționale, apărută în volumul pe care l-ați coordonat şi publicat la Editura Academiei. În acea lucrare, îl citam pe Profesorul M. Golu. Dumneavoastră mi-ați atras atenția că M. Golu fusese „*trecut pe lista autorilor ce nu mai pot fi citați şi, deci, că trebuie să renunțați la această referință în bibliografia studiului*". M. Golu fusese trecut în categoria (lista neagră a) autorilor necitabili, ca urmare a înscenării spectacolului macabru cu Meditația Transcendentală - MT. În cazul MT, „*teorema*" are numai şi numai o logică pervertită: inculparea cu orice preț şi fără vină. Când ați menționat interdicția citării, am încercat să argumentez că, în studiul nostru, ne referim la ideile lui Golu, nu la MT, şi am mai spus că, din unghiul nostru de vedere, ca autori, „*articolul nu poate să apară fără recunoaşterea contribuției lui Golu*". Întâlnirea a avut loc chiar la Editura Academiei. În calitatea dumneavoastră de coordonator al volumului, ați avut înțelegerea şi tăria să susțineți publicarea studiului fără a fi mutilat de considerentele absurde amintite. Vă mulțumesc din nou.

Firesc, în discursul dumneavoastră apar referințe la caietele dumneavoastră. Astfel de caiete am văzut în timpul în care le foloseați pe durata diferitelor întâlniri, dialoguri (nu numai cele prilejuite de *GPID*), dar şi

cele de la seminarul de Teoria Sistemelor, şi cele din Moxa, etc., la care am participat. Acasă, la dumneavoastră, mi-ați arătat şirul caietelor deja scrise, aşezate ordonat în biblioteca dumneavoastră, pe un raft mai de sus, în partea dreaptă, după cum îmi amintesc. Acum afirmați clar şi justificat despre ele că sunt parte integrantă a biografiei dumneavoastră intelectuale. Perspectiva dumneavoastră este puternic susținută de multiple studii asupra unor exemplare biografii intelectuale. Amintesc numai studiul crucial asupra „*Imaginației ştiințifice*", realizat de G. Holton pe baza documentelor personale (caiete, jurnale de laborator, note) ale multor cercetători. Dorința dumneavoastră are o valoare metodologică deosebită. Indiscutabil, astfel de documente sunt indispensabile pentru orice încercare serioasă de reconstruire a traiectoriei intelectuale a unui cercetător. S-ar putea spune că afirmația dumneavoastră are aproape funcția unui testament intelectual care indică explicit dorința (şi aş adăuga necesitatea) corelării ideilor devenite publice cu istoria lor personală, înregistrată de autor în procesul generării acestor idei şi în contextul interactiv al elaborării şi discutării lor cu alții. Mai exact, este o *declarație testamentară* pentru buna administrare şi explorare a faptelor care formează domeniul biografiei intelectuale. La această dorință, îndrăznesc să sugerez valoarea corespondenței. Spațiul epistolar include toate scrisorile scrise şi primite de o persoană. Acest spațiu este un vast câmp de practicare pentru creativitatea matematică, de exemplu topologie, dar şi pentru metodele moderne de citire şi analiză a textelor, şi permite să fie

identificate momente cruciale în evoluția dialogică a ideilor care sunt înregistrate în timpul real al dialogului epistolar. Sunt multe cazuri în care scrisorilor le-au fost încredințate pentru prima dată idei originale de mare valoare. De exemplu, ideea directoare din *Il Principe (*Machiavelli) sau din *On Liberty (*Mills*),* dar sunt şi multe alte cazuri precum *Complexul Oedip* (scrisorile lui Freud), etc, etc. Îndrăznesc să avansez întrebarea: este corespondența dumneavoastră, care s-a desfăşurat cu persoane din „afară", atunci când ați avut prilejuri de a lucra în străinătate (deci „afară" - „afară"), diferită ca stil comunicațional de cea desfăşurată „din interior" („interior" - „interior" şi „interior - afară")? Oricum, presupun că în corespondență sunt conservate momente critice şi dialogice ale evoluției unora dintre contribuțiile şi frământările dumneavoastră intelectuale. Mai cred că, printr-o analiză riguroasă de corespondentometrie, se vor putea afla unele răspunsuri la întrebările pe care le puneți: *„Aveam nevoie ca de aer de aceste ecouri. Mă citeşte cineva? Interesează pe cineva ce public?... Acest act de solidaritate, în interiorul lumii cercetării, oferă o compensare măcar parțială stării de singurătate, de izolare față de cei din afară.*". Corespondența este şi o formă de a gândi împreună cu celălalt aflat la distanță.

În fine, nu pot să nu amintesc modul fascinant în care discutați relația dumneavoastră atât cu Profesorii dumneavoastră cât şi cu Discipolii dumneavoastră, relație marcată, cum altfel, de situația paradoxală în care raportul discipol profesor se poate inversa. Toate acestea, discutate în

contextul unei preocupări de durată şi de profunzime pentru destinul învățământului matematic.

Cu cele mai bune gânduri, Cătălin Mamali.

Cătălin Mamali
Dubuque, Iowa 52004-1221

Umanismul matematicii - Ecouri la discurs (4)

Horia-Roman Patapievici

Joi, 27 martie 2008, în Aula Academiei Române s-a derulat un eveniment memorabil: profesorul Solomon Marcus şi-a rostit discursul de recepție la Academie (membru corespondent din 1993; titular din 2001), pe care l-a intitulat, programatic, „Singurătatea matematicianului”. I-a răspuns academicianul Marius Iosifescu, matematician el însuşi, cu această adresare: „Sunteți un membru atipic al confreriei noastre. Interesele Dumneavoastră depăşesc cu mult pe cele asociate unei singure discipline. Nu aveți corespondent în celelalte secții ale Academiei noastre.”.[1] Involuntar, respondentul i-a oferit vorbitorului una din cauzele singurătății sale, pe care însă acesta, din modestie, nu a socotit-o între cele demne de menționat.

Discursul profesorului Solomon Marcus a avut patru linii de forță: destrămarea unității culturii şi ruperea culturii nu doar în ştiințifică şi umanistă, ci într-o puzderie de specialități care nu comunică între ele; explorarea specificului

[1] De ce un discurs de recepție se rosteşte la cincisprezece ani de la primire şi şapte de la titularizare, nu ştiu. Ca mai toate tradițiile noastre, şi aceasta este nesigură şi aleatoare, iar profesorul Marcus furnizează destule ilustrări ale acestei anomalii, care face că, la noi, trebuie să militezi pentru stabilirea ori restabilirea lucrurilor cele mai fireşti.

gândirii matematice, din perspectiva unității spiritului uman; problema educației, din perspectiva demnității inteligenței umane; în fine, firul matematicii în istorie de la Platon la Edwin Abbott, privind din perspectiva împletirii lui naturale cu umanioarele (întrepătrunderea dintre sagacitatea matematică şi talentul literar al marilor creatori, fapt pe care Solomon Marcus îl numeşte „spiritualitatea matematicii"). Împletind cu aceste patru fire şi firul biografiei sale intelectuale, discursul profesorului Marcus a fost în acelaşi timp o lecție *magistrală*, o confesiune, o predică şi un dialog *personal* cu înaintaşii.

Trei ar fi singurătățile matematicianului. Este singurătatea şcolară a matematicii, care ține de prejudecățile încorporate în procesul educativ. Este singurătatea disciplinară a matematicii - a ei, între ştiințe, şi a matematicienilor, între umanişti. Şi mai este singurătatea socială a matematicii, evocată de Gheorghe Țițeica în discursul său de recepție la Academie (29 mai 1914): „Mă găsesc în fața d-voastră ca reprezentant al unei ştiințe pe care, cei mai mulți, o socotesc mohorâtă, pentru care lumea are o deosebită groază, față de care chiar respectul unora nu e lipsit de un fior care ține pe om la depărtare; în scurt, reprezint o ştiință puțin simpatică […]. Ştiința matematică nu e legată de niciunul din resorturile noastre sufleteşti care s-o facă iubită. Istoria, cu scrutarea şi reînvierea trecutului, literatura, cu bogăția de închipuire şi strălucirea de expresii, geologia, chimia, biologia cu problemele lor de interes practic şi național n-au nevoie să-şi dovedească foloasele. Fiecare din reprezentanții lor aici înfățişează câte o bogăție a țării: bogăție de gândire,

bogăție de simțire, bogăție de energii. Singură matematica nu are şi nici nu poate avea o însemnătate națională.”. Acest discurs de singurătate este, poate recunoaşte încă azi oricine, paradigmatic.

Aceste trei singurătăți se trag din instalarea matematicii în trei tipuri de izolări: izolarea matematicii în programele educative, izolarea matematicii față de câmpul intelectual şi izolarea matematicii în societate. Ceea ce constituie un dramatic paradox, deoarece educația modernă nu poate fi concepută fără matematică, majoritatea activităților intelectuale moderne sunt legate de matematică, iar valoarea socială a matematicii nu poate fi pusă la îndoială nici măcar de către ignoranți. Deci, de unde singurătatea? Când Solomon Marcus spune că „Matematicianul are nevoie de singurătate pentru a se proteja.”, el nu se referă la liniştea necesară creației, ci la auto-separarea sa de limbajul şi de lumea tuturor celorlalte activități umane: este singurătatea care decurge din retragerea matematicianului în limbajul disciplinei sale, pentru a da un sens problemelor pe care şi le pune. Dar, „nu cumva tocmai izolarea la care este condamnată îi conferă matematicii universalitatea?”, se întreabă Solomon Marcus. Ca să fie matematică, activitatea matematicianului trebuie să fie izolată.

În acelaşi timp, problemele cele mai interesante ale matematicii nu le vin matematicienilor din matematică, ci din interfața ei cu restul lumii. Spre această zonă de interfață şi-a orientat profesorul Marcus cea mai mare parte a

cercetărilor, iar contribuțiile sale majore au venit din încercarea de a depăşi aceste singurătăți: şi gramaticile contextuale, şi poetica matematică, şi cercetările sale de semiotică sunt tentative de a face o poartă în zidul care părea să nu poată admită vreuna. Confesiunea plină de patetism a profesorului Marcus îşi extrage forța din adevărul acestui paradox: deşi matematica e indispensabilă culturii moderne, iar beneficiile ei sociale sunt fără egal, ea, totuşi, rămâne izolată de cultură şi de societate, deoarece toate cele trei singurătăți semnalate mai sus se altoiesc pe trunchiul unei singurătăți încă mai mari, care pare a ține de chiar geniul ei: asemeni regelui Midas, care era blestemat să transforme în aur tot ce atingea, matematica transformă în matematică tot ce atinge. Ea poate scoate ştiințele din izolarea *lor*, dar numai cu prețul includerii acestora în singurătatea *ei*, din care matematica nu poate ieşi decât fie încetând să mai fie matematică, fie transformând toată societatea în matematicieni.

Ceea ce, într-un fel, profesorul Marcus îşi şi propune să facă, încercând să demonstreze că matematica este asemenea oricărei alte înalte activități a spiritului. Matematica este un mod de gândire exemplar. Este cultură. Este artă. Este frumusețe, spectacol, muzică. De pildă, pentru vechii greci, inventarea unei teoreme era o achiziție spirituală, pentru Pitagora matematica şi muzica erau inseparabile. Iar Solomon Marcus, trasând genealogia „spiritualității matematicii”, vrea să ne sugereze că noi, azi, nu mai înțelegem activitatea

matematică aşa cum ar trebui, deoarece îi confundăm valoarea cu utilitatea, iar forma finită cu veritabila esență.

Atunci, ce este matematica? Lista pe care ne-o oferă profesorul Marcus e savuroasă. Matematica este: (a) domeniu de cunoaştere şi cercetare; (b) fenomen de cultură; (c) ştiință; (d) artă; (e) unealtă utilă în anumite situații; (f) limbaj; (g) mod de gândire; (h) catalizator al unor transferuri de idei, metode şi rezultate; (i) disciplină predată în şcoli şi universități; (j) fenomen social; (k) joc; (m) modă; (n) mijloc de intimidare şi chiar de terorizare; (o) formă de snobism; (p) posibilă formă de patologie; (q) mod de a înțelege lumea; (r) mod de viață; (s) mod de a înțelege propria noastră minte; (t) parte a vieții noastre spirituale; (u) filozofie - iar lista rămâne deschisă. Ce este, deci, matematica? Simplu: totul, dar în special o parte a lui. Care? Cuvintele care urmează, deşi precise, se potrivesc aproape tuturor disciplinelor: „idei, istorie, conflicte, interacțiuni cu alte discipline, dileme privind formarea conceptelor", gândire inductivă, deductivă, abductivă, triadică, binară, analogică, metaforică, ipotetică, infinită, combinatorică, probabilistă, recursivă, topologică, algoritmică, imaginativă şi aşa mai departe. Nici o listă nu o epuizează, nici o definiție (nici esențială, nici funcțională, nici contextuală) nu o rezumă.

Ca toate formele majore de cultură, matematica poate fi mai uşor făcută, decât definită. Matematica este, în fond, inefabilă, conchide profesorul Marcus. Contrastul dintre forma ei finită, scrisă („modul în care se prezintă matematica

în lume"), şi conținutul activității matematice vii, aşa cum arată ea în momentul în care se face („viața ei ascunsă"), este izbitor: „La suprafață, matematica este dominată de deducții, de formule şi de algoritmi; ea procedează de la definiții, leme şi teoreme la demonstrații, corolare şi exemple. În căutările şi frământările ei, ea este străbătută de întrebări, încercări, ezitări, greşeli, eşecuri, tatonări, analogii, asocieri de tot felul, amintiri din ce-am trăit sau ce-am visat cândva, reprezentări vizuale, testări pe exemple particulare, mirări, intuiții, emoții.". E matematică? E artă! O deosebire esențială există totuşi: fixată în forma ei definitivă, arta arată aşa cum se face şi se contemplă aşa cum e. Matematica e însă foarte diferită în forma ei finită de forma ei *in statu nascendi* sau de procesele mentale prin care ajunge să fie percepută şi înțeleasă. Această discrepanță, în parte (restul provine din stângăcia procesului educativ), este responsabilă de reputația de „pedeapsă" pe care o are matematica printre cei mai mulți.

Pentru a face din ea artă, profesorul Marcus ne propune să vedem matematica dinspre „viața ei ascunsă" - aşa cum se face ea când e descoperită (ori inventată); aşa cum e ea resimțită când e gândită şi înțeleasă. Atunci e matematica ea însăşi, când contrazice poncifurile care, în câmpul culturii, o izolează de celelalte activități ale spiritului. Acolo unde imaginea standard vede chingile care rezultă din supunerea spiritului la raționamentele constrângătoare, Solomon Marcus ne îndeamnă să vedem libertatea matematicianului de a vagabonda unde şi cum pofteşte - printre numere, imagini, concepte şi tot ce îi

de folos când gândeşte; dreptul lui de a greşi şi de a nu se lăsa tras la răspundere, nici că se înşeală, nici că nu urmăreşte vreo finalitate practică; plăcerea lui de a căuta frumusețea şi bucuria de a găsi adevăruri inutile.

De ce ne trebuie matematică? Pentru că matematica (i) „este un mod de gândire cu valoare universală”; (ii) şi „prilejuieşte bucurii spirituale la care orice ființă umană ar trebui să aibă acces”. Refuzând să vadă în matematică (doar) produsul finit şi optând, în definirea ei, pentru spontaneitatea activității prin care cunoaşterea matematică se construieşte şi inventează, Solomon Marcus afirmă că matematica este identică, în modul ei de generare, cu toată cultura şi redescoperă astfel sursa unui umanism universal: cunoaşterea ca bucurie pentru toți, învățarea ca relație „maestru-discipol” biunivocă, rezultatele cunoaşterii asemenea capodoperelor artistice, ca partituri ale unei simfonii luminoase. Aceasta este tradiția înțeleasă ca *onoare a spiritului uman*: „în matematică fiecare predare şi preluare a ştafetei este atât de explicită, de clară, încât poți contempla în toată grandoarea sa acest spectacol în care eforturile unor oameni, care au trăit în perioade dintre cele mai diferite ale istoriei, se conjugă într-un singur elan, pentru a conduce la rafinamentul de gândire al matematicii contemporane.”.

Acest spectacol al tradiției vii îi inspiră profesorului Marcus un „sentiment amețitor”. Singurătate? Poate. E însă una în care ne regăsim toți. Iar această solidaritate *peste veacuri* compensează, în ideal, singurătatea *în timp* a

matematicianului. Cât priveşte singurătatea *românească* a matematicianului, trebuie spus că, prin acest discurs, profesorul Solomon Marcus ne arată cum anume recepțiile la Academie ar putea deveni sărbători ale întregii societăți româneşti, în care se (auto)celebrează ceva profund vital din rațiunea care asigură coeziunea unei societăți.

Horia-Roman Patapievici
scriitor, fizician, filosof şi eseist

(Articol preluat din revista *Idei în Dialog − ID,* nr. 45**,** iunie 2008, reluat parțial şi de revista *România literară*, nr. 24**,** 20 iunie 2008)

Discursul unui matematician văzut de un neurolog - Ecouri la discurs (5)

Jean Askenasy

Domnule Academician Solomon Marcus,

Felicitări pentru discursul de recepție. L-am citit cu mare plăcere, iar titlul este revelator şi inspirat Am simțit chiar nevoia să fac unele comentarii. Vi le trimit mai jos. Sper să vă intereseze.

Discursul reprezintă o confesiune de credință, care m-a impresionat. Parcurgându-l, am căutat din răsputeri să-mi păstrez o rațiune neutră. L-am devorat şi... rezultatul l-am trimis revistei de prestigiu, *Cultura*, a distinsului academician Buzura.

Cu sentimente alese şi cu sincere mulțumiri pentru cele învățate,
Jean Askenasy

La ora cînd scriu aceste rînduri, joi, 27 martie 2008, ora 12:00, matematicianul Solomon Marcus prezintă discursul său de recepție la Academie, la 15 ani după ce a fost primit de ea. Descoperind cu surprindere că, în perioada lipsei de libertate, niciunul dintre predecesorii săi nu şi-a prezentat discursul de primire, consideră de datoria sa, ca semn al timpurilor care s-au schimbat, să se supună acestui act de conştiință față de țară şi față de Academie.

Solomon Marcus a publicat 50 de cărți, 400 de articole ştiințifice, iar numărul de autori care-l citează se ridică la 1.000. Diferența dintre un savant şi un profesor universitar este aceea că noi, profesorii, cercetăm şi publicăm rezultatele cercetării, el, savantul, îi depăşeşte în cercetările sale pe toți înaintaşii săi.

Parcurgînd cele 37 de pagini ale discursului intitulat „*Singurătatea matematicianului*”, ajuns la pagină 7, citesc: „mă aflam pe un traseu transdisciplinar, care mă obliga să învăț nu numai lingvistică, ci şi biologia sistemului nervos, biologia eredității” ş.a. Solomon Marcus, matematician de frunte, învață ca un autodidact biologia sistemului nervos, alias neurologia, pentru a înțelege matematica. Aceste rînduri, împreună cu parcurgerea celor 55 de subtitluri, mă obligă, în calitate de neurolog, în ciuda limitelor posibilităților mele de a întelege matematica, să scriu aceste rînduri. N-am

recitit, înainte de a le trimite săptămînalului Academicianului Augustin Buzura, *Cultura*, teorema lui Pitagora, ori definițiile sinusului şi ale cosinusului, elemente de trigonometrie sau o introducere în algebră. Totuşi, în ciuda efortului depus de-a lungul unei nopți albe, se pare că limitele impuse de înțelegerea mea ca neurolog cresc logaritmic cu încercările de a le scădea.

După parcurgerea subcapitolului „*Componentele şi funcțiile limbajului matematic*”, limitele înțelegerii chiar au căpătat proporțiile unor ziduri de granit. Dorința însă de a dezvălui emoția trăită, la citirea produsului excepțional născut în creierul unui matematician, care m-a onorat trimițîndu-mi discursul înainte de prezentare, mi-a dat forța să străpung zidurile de granit, şi să le împărtăşesc cu cititorii *Culturii*.

În primele capitole, Marcus descrie frustrarea copiilor şi a adolescenților, căzuți victime ale matematicii oferite de manualele şcolare. Această matematică nu place elevului, el o respinge şi ea devine pentru el o pedeapsă. La pagina 20, este prezentat marele Țițeica, în rolul de avocat al matematicii: „matematica este cea mai perfectă limbă în care se poate povesti un fenomen natural”. Mentorul lui Marcus, Profesorul Miron Niculescu, l-a ferit să devină victima acestei stări de fapt, dîndu-i posibilitatea să înțeleagă valoarea reală a matematicii în înțelegerea proceselor, astfel că, de la bun început, matematica devine pentru Marcus ceva asemănător poeziei lui Eminescu, Arghezi, Blaga şi Barbu. Pe tot drumul studenției, lecturile sale

literare şi filosofice îl apropie de matematică. Iată cum redă autorul această legătură:

„Matematica vie, aceea care te introduce în laboratorul de lucru al matematicianului, este numai aceea din revistele de cercetare, care exprimă frămîntările şi căutarile cercetătorului. Aşa mi s-a cristalizat caracterul de ştafetă al cercetării. Porneşti de la probleme, idei şi rezultate ale altora, încerci să faci un pas mai departe şi, dacă reuşeşti, sau numai crezi că ai reuşit, încerci să transmiți altora mesajul tău. Astepți cu înfrigurare reacția lor, pentru a testa în acest fel coerența, corectitudinea şi interesul mesajului respectiv şi pentru a vedea în ce fel este, la rîndul său, dus mai departe. Nu cumva, tocmai în acest dialog generalizat se află esența activității de cercetare, a creației, în general? Cele peste o sută de caiete, care s-au acumulat în această privință, fac parte organică din biografia mea intelectuală. Acum, internetul facilitează considerabil urmărirea acestui aspect. Biografia noastră în domeniul creației culturale a devenit, în mare măsură, publică.”.

Marcus se confesează arătînd momentele de răscruce din cariera sa de matematician. Apariția articolului lingvistului Noam Chomsky, privind modelele matematice de descriere lingvistică, este unul dintre aceste momente. Această lucrare îl fascinează într-atît, încît un nou orizont i se deschide, el vede legătura organică dintre logica matematică şi lingvistică. Urmează momentul descoperirii legăturii dintre matematică şi psihologie,

termodinamică, biologie şi filosofie. Iată-l pe savant parcurgînd traiectoria multidisciplinară spre informatică, ştiință care se năştea sub bagheta magică a celui care a fost Grigore C. Moisil. Solomon Marcus este prins în vîrtejul transdisciplinarității, împreună cu Rosetti şi cu Moisil. Marcus consideră această perioadă drept perioada în care România devine una dintre primele țări în care s-au ținut cursuri universitare de lingvistică matematică şi computațională, şi prima în care s-a înființat o revistă de profil. El este cel care redactează cursul de lingvistică matematică, în 1963, în România, USA, Franța, Moscova şi Praga.

În această conjunctură, are loc ceea ce eu numesc incursiunea sa în neurologie, incursiune pe care Marcus o descrie astfel: „mă aflam pe un traseu transdisciplinar, care mă obliga să învăț nu numai lingvistică, ci şi biologia sistemului nervos, biologia eredității, logică, psihologie cognitivă, structura limbajelor de programare şi anumite capitole de matematică discretă care nu erau pe linia antrenamentului meu anterior, din studiul funcțiilor reale şi al topologiei generale”. Convins că matematica nu este o unealtă, ci un limbaj, ca şi limbajul de cuvinte, Marcus observă pătrunderea adîncă a acestui limbaj în biologie. Limbajul matematic devine modalitatea predominantă de exprimare a fenomenelor economice, fapt oglindit de un mare număr de premii Nobel în economie, acordate unor lucrări foarte matematizate. Acest fapt nu este străin de apariția şi dezvoltarea teoriei jocurilor de strategie,

avîndu-i ca protagonişti pe John von Neumann, Oskar Morgenstern şi John Nash.

Orizontul trans-inter-multidisciplinar, pe care şi-l deschide Solomon Marcus, îi permite să înțeleagă lucruri pe care noi, ceilalți, nu le putem înțelege. De exemplu, el înțelege de ce Jean-Jacques Rousseau s-a servit de limbajul matematic pentru a explica teoria sa asupra guvernării, de ce Samuel Huntington, în cartea sa de ştiințe politice, foloseşte metafore din algebra elementară.

Chiar în discursul său de azi, Solomon Marcus deschide neurologiei o cale de acces spre limbajul matematic. Descriind *Metonimia*, la pagina 12, ca ținînd de natura intimă a matematicii, savantul descrie un fenomen de apariție curentă în neurologia de zi de zi, sub forma unei repetări a aceleiaşi vorbe greşite, pe care neuroştiința o numeşte jargonafazie persistentă. Iată-l pe matematician oferind doctoranzilor în ştiințele matematice sau neurologice, prin simpla prezentare a unui discurs la Academie, o temă de cercetare intitulată „*Jargonafazia persistentă şi cele nouă componente ale limbajului matematic*”, temă de mare valoare.

În continuarea discursului său, savantul demonstrează dimensiunea narativă a limbajului matematic, vizibilă în itinerarele de cursă lungă, de tipul demonstrațiilor maratonice, conduce la validarea teoremei celor patru culori, a

teoremei lui Fermat, a conjecturii lui Kepler. În capitolul „*Teatralitatea limbajului matematic*”, descrie cuvîntul teoremă care, după etimologia sa greacă, are semnificația de spectacol, drumul spre o teoremă fiind, într-adevăr, un spectacol.

În capitolul „*Matematica, tragedia şi comedia la vechii greci*”, face o analogie între calculul diferențial şi tragedia greacă, şi între inconsistența sau paradoxul matematic şi comedia greacă. Iată cum redă el această analogie: „Eroul unei comedii sau este capabil de a sesiza orice glumă, orice vorbă de spirit, sau nu-i în stare să înțeleagă niciuna. În acest fel, toate ideile pot avea o şansă egală de conflict sau de purificare.”. Savantul vede în zeița Hybris aroganța şi insolența unei naturi oarbe. Românii o personificau în Petulantia. Nemesis este rezultatul acestei aroganțe: faptele se răzbună pe cel care le-a ignorat. Dar un personaj tragic trebuie nu numai să păcătuiască prin hybris, ci şi să aibă darul ironiei. „Tragedia procedează prin analogie şi prin substituție omogenă în gîndirea rațională a eroului. Evenimentele sunt pregatite, controlate şi interpretate, în aşa fel încît să fie în concordanță cu ipoteza. Are loc o dezvoltare care tinde spre integrare şi generalitate.” Solomon Marcus vede, cu ajutorul limbajului matematic, relația dintre calculul diferențial şi geniul mitologiei greceşti.

El vede poezia lui Eminescu, şi poezia în general, prin prisma limbajului matematic. Referitor la valoarea conceptuală a matematicii, el spune:

„Încercați să-l înțelegeți pe zero numai pe bază definiției sale şi veți eşua. Am încercat-o şi eu, şi am eşuat.”. Vorbeşte de poetica matematică, aşa cum ar vorbi de o sintagma oximoronică şi, pentru a ne convinge de acest lucru, citează poezia pe care i-a dedicat-o poetul Nichita Stănescu, cu elocventa dedicație „Matematica s-o fi scriind cu cifre/ dar poezia nu se scrie cu cuvinte”.

În subcapitolele care urmează, descrie cu o sobră modestie contribuțiile sale în domeniile procesării automate a limbilor, a lingvisticii computaționale, a informaticii şi menționează monografia lui Gheorghe Păun „*Marcus Contextual Grammars*”, apărută la editura Kluwer.

În subcapitolele „*De la mituri la literatură şi matematică*” şi „*Spiritualitatea matematicii în secolele XII-XVII şi XVIII-XIX*”, descrie metabolismul matematicii de-a lungul secolelor, pentru a ajunge la ora paşilor peste granițe. Acest metabolism al matematicii este aproape inexistent în educație, iar viața cotidiană nu are nevoie de formule, ci de deprinderi, de gîndirea în etape, pe care matematica ni le inoculează. Cînd, totuşi, prin aplicarea unei simple formule învățate la şcoală, jucatorii la loterie şi-ar putea evalua şansele de cîştig, se constată ca cei mai mulți nici măcar nu-şi amintesc de existența ei. Matematica este aruncată în derizoriu de modul în care se face educația ei şi de percepția ei publică.

Matematica ne ajută să înțelegem de unde anume vin bogăția intelectuală, forța artistică, universalitatea în cuprindere şi capacitatea de seducție a matematicii, atunci cînd aceasta ramîne autentică şi nu înlocuită cu o caricatură a ei. Toate aceste comori ramîn ascunse, chiar inexistente, în educație, în percepția publică, în cultură, în orizontul celor mai mulți intelectuali. Nici măcar cei care, prin profesie, au contact cu partea instrumentală a matematicii (fizicieni, ingineri, economisti etc.), de cele mai multe ori nu ajung la aerul tare al marilor spectacole pe care le oferă matematica.

Savantul povesteşte, cu o mascată mîndrie patriotică, despre Seminarul combinat de matematică, genetică moleculară, lingvistică şi informatică pe care l-a organizat la Institutul de lingvistică din SUA (Buffalo, New York, 1971). Şi, în continuare, menționează: „În anii '80, întreaga cunoaştere îmi apărea unitară şi devenisem foarte conştient de daunele lipsei de comunicare dintre discipline.”. De aceea, „un rol decisiv în antrenamentul meu transdisciplinar a fost dialogul cu specialiştii din alte domenii din cîteva zeci de țări”.

Mai remarcă, în continuare: „Cunoaşterea s-a globalizat, cercetarea s-a globalizat şi ea, monitorizarea şi evaluarea lor se fac la nivel global. Suntem controlați de alții, dar, în măsura în care suntem validați, participăm şi noi la procesul de monitorizare şi evaluare a altora. Situația este perfect simetrică.

Ne aflăm în fața unei probleme care nu este numai a fiecărui cercetator în parte, ci şi a culturii române în ansamblul ei. Această cultură a fost timidă în ceea ce priveşte comunicarea cu lumea. O inerție istorică trebuie acum învinsă.”.

Excelentă este şi aprecierea: „Paradoxal, cel mai înalt elogiu care se poate aduce unui anumit concept, unui anumit rezultat, este dispariția nevoii de a-l mai menționa pe autor.”.

În încheierea discursului, Solomon Marcus aduce un elogiu dascălilor săi şi încheie cu elogiul studentului său, Vasile Ene, care, în ciuda scurtei sale vieți, jumătate din cea de octogenar a profesorului, a reuşit să contribuie la progresul matematicii.

Departe de a fi o odă închinată matematicii, discursul lui Solomon Marcu este o perlă de cultură, care trebuie citită în întregime; eu mă limitez la cele menționate şi închei citînd subcapitolul „Este matematica numai un limbaj?”, unde Marcus atinge apogeul discursului său. Matematica este: „domeniu de cunoaştere şi de cercetare; fenomen de cultură; ştiință; artă; unealtă utilă în anumite situații; limbaj; mod de gîndire; catalizator al unor transferuri de idei; metode şi rezultate; disciplină predată în şcoli şi universități; fenomen social; joc; modă; mijloc de intimidare şi chiar de terorizare; formă de snobism; posibilă forma de patologie; mod de a înțelege lumea; mod de viață; mod de a

înțelege propria noastră minte; parte a vieții noastre spirituale; filozofie. Ordinea nu este după importanță. Lista este deschisă.”.

(Articol preluat din *Cultura*, aprilie 2008)

Glosă la un discurs de recepție - Ecouri la discurs (6)

Liviu Ornea

În discursul de recepție la Academia Română, *Singurătatea matematicianului*, pronunțat în 27 martie 2008, profesorul Solomon Marcus evoca, nostalgic, vremurile în care „cultura românească avea o anumită unitate”. Pe atunci, „inginerului, matematicianului şi pedagogului Petrache Poenaru, care îşi consacrase discursul de recepție, rostit în anul 1871, lui Gheorghe Lazăr şi şcolii româneşti, i-a răspuns scriitorul George Sion. Fizicianului, chimistului şi matematicianului Emanoil Bacaloglu, care vorbise la 1880 despre calendar, i-a răspuns scriitorul şi inginerul Ion Ghica. Discursului despre Spiru Haret, rostit de Gheorghe Țițeica în 1914, i-a răspuns fizicianul şi meteorologul Ştefan C. Hepites. În 1933, compozitorul George Enescu îşi prezintă discursul despre scriitorul Iacob Negruzzi şi despre intrarea muzicii la Academia Română, iar răspunsul este dat de matematicianul Gheorghe Țițeica. În 1936, matematicianul Dimitrie D. Pompeiu îşi consacră discursul chimistului Petru Poni şi medicului Ioan Cantacuzino, iar răspunsul este dat de un alt medic, Gheorghe Marinescu.”.

Ce-am pierdut? Şi de ce? Să fie numai formidabila specializare la care a ajuns fiecare disciplină, specializare care, pe de o parte, face atît de grele nu

doar dialogul, dar şi înțelegerea, fie şi superficială, a conceptelor, problemelor şi motivațiilor celorlalți, şi, pe de altă parte, sapă insidios falia dintre reprezentanții umanioarelor şi cei ai ştiințelor zise exacte? Cred că e ceva mai mult de atît. Sînt aproape convins că o mare parte din vină o poartă învățămîntul liceal. Nu doar programele, autiste, care dau elevului senzația că între obiectele de studiu nu există nici o punte. Aş spune că, odată cu studiile clasice, cu geometria sintetică, a dispărut o anumită atmosferă intelectuală extrem de stimulativă, evocată de mai toți memorialiştii şi de biografii perioadei. Paradoxal, deşi liceenii de azi sînt mai descurcăreți, ştiu să-şi cîştige pîinea mai devreme şi, în general, ştiu să cîştige, cei de acum un veac şi mai bine păreau mai maturi, mai formați, aveau, în orice caz, mai multe şi consistente preocupări intelectuale. O aflăm din pagini ale lui Ion Barbu, de exemplu. Dar atmosfera despre care vorbesc nu era singulară şi, în nici un caz, specifică României. Iată, bunăoară, cum se forma, prin anii 1880, elevul Marcel Proust, la liceul Condorcet (unde erau şi copii de burghezi înstăriți, de intelectuali, dar şi de prăvăliaşi, precum frații Léon şi René Blum). „Climatul era mai liberal decît în liceele erudite din Cartierul latin. Şi totuşi lui Jacques-Émile Blanche, cu zece ani mai mare decît Proust, nivelul clasei a cincea, în care era, i se pare de neimaginat în zilele noastre. Pedagogul lor îl punea deja să citească *L'Assomoir* într-o revistă, *La République des lettres*, care-i publica şi pe Maupassant şi pe Mallarmé (profesor la acelaşi liceu). Copilul era tobă de politică şi de istorie modernă. Toți elevii erau interesați de

literatură, chiar şi de cea proastă; erau obligați să învețe tirade din *La Fille de Roland* de Henri de Bornier, mare succes la Comedia Franceză. Copiii mergeau la matineele clasice cu conferințe pe care le programau teatrele. Se practicau exerciții care pregătesc pentru scris, pentru publicat, pentru vorbitul în public: în clasele mari, aceşti liceeni editează reviste şi colaborează la ziare, la fel ca profesorii lor". Studiile clasice sînt la mare cinste: elevul Proust scrie eseuri pe teme ca „Procesul lui Pisonius în fața Senatului roman", sau „Gladiator murind". (Apud J.-Y. Tadié, *Marcel Proust*). Să mai amintesc că, pe vremea aceea, şi chiar mai tîrziu, în licee se întîmpla să predea, desigur, nu foarte încîntați de situație, dar totuşi, profesori de talia lui Henri Bergson, sau, la noi, a lui E. Lovinescu?

Şi profesorul Marcus tot în liceu vede originea impasului în care ne aflăm, cel puțin în privința matematicii. Domnia sa vorbeşte despre „eşecul educației matematice", care nu reuşeşte să transmită universalitatea limbajului matematic, utilitatea sa în orice disciplină sau domeniu al vieții: „Concludent este şi faptul că, ajunşi la vîrsta a treia, cei mai mulți nu-şi amintesc din matematică nici o idee, nici un fapt cu semnificație culturală; numai unele cuvinte-sperietoare, ca logaritm, sinus sau rădăcina pătrată, le mai apar în memorie, ca un vis urît". Măcar, pentru matematicieni, situația nu e nouă: profesorul Marcus îl citează pe Țițeica, adresîndu-se colegilor academicieni: „Mă găsesc printre d-voastră ca reprezentantul unei ştiințe pe care, cei mai mulți, o socotesc mohorîtă, pentru care lumea are o deosebită groază, față de

care chiar respectul unora nu e lipsit de un fior care ține pe om la depărtare; în scurt, reprezint o ştiință puțin simpatică: matematica.”. Da, pentru noi, nimic nu s-a schimbat, deşi totul pare altfel.

Nu ştiu ce se poate face. Eu nu mă simt prea bine şi nici profesorul Marcus nu-mi pare prea optimist.

(Articol preluat din revista *Observator Cultural,* nr. 419**,** aprilie 2008)

Alte ecouri la discurs (7)

Sergiu Rudeanu, Dragoş Vaida, Sorin Antohi, Vicenţiu Rădulescu, Ana Blandiana, Romulus Rusan, Constantin I. Popovici, Ion Vianu, Sorin Solomon, Mihnea Colţoiu, Gheorghe Păun, Cătălin Tolontan, Mona Mitarcă, Florin Manea, Marin Vlada, Ady Spătaru, Valeriu Ungureanu, Ştefan Olteanu, Monica Patriche

Stimate domnule profesor,

Vă mulţumesc mult pentru invitaţia la Discursul de recepţie şi pentru că mi l-aţi trimis prin bunele oficii ale colegului Păun. Mi-am luat libertatea de a bucura şi pe alţii, matematicieni şi nematematicieni, trimiţându-le şi lor această magistrală profesiune de credinţă a dumneavoastră!

Cu aceeaşi admiraţie şi afecţiune, Delia şi Sergiu Rudeanu

P.S. Oare chiar este obligatoriu ca discursul de recepţie să fie decalat faţă de momentul primirii în Academie? Ca să spun drept, nu văd sensul!? Aşa o fi la Academia Franceză?

Sergiu Rudeanu
Matematician, Universitatea din Bucureşti

Discursul de recepție al Profesorului Solomon Marcus este un eveniment de seamă în cultura noastră şi mă bucur că am avut privilegiul de a-l asculta, împreună cu soția. Sunt recunoscător pentru primirea textului foarte bine redactat.

Evident, deoarece chiar şi în soare ar fi unele pete, cred că foarte mici detalii ar putea primi un retuş, fără importanță în raport cu conținutul. De exemplu, numele lui Legendre este Adrien-Marie... şi nu Adrian. Inițialele pentru Jacobi sunt C.G.J. Traducerea citatului nu este pe deplin exactă. „Dl. Fourier era de părere...” şi nu „este de părere...”. La urmă „o chestiune privind numerele valorează tot atât...” şi nu „nu este cu nimic mai prejos...”. În fine cartea citată are şi subtitlul *Matematicile astăzi*. Toate acestea sunt pedanterii de fapt nedemne de valoarea discursului.

Mulțumiri, felicitări, recunoscător, Dragoş Vaida

Dragoş Vaida
Matematician, Universitatea din Bucureşti

Stimate Domnule Marcus,

Vă mulțumesc pentru trimiterea textului discursului. Şi vă sînt recunoscător pentru ocazia de a vă asculta şi vedea *live:* a fost un moment deopotrivă istoric şi sentimental. După festivitate, am fost la masă cu vechiul amic Victor Neumann, prilej de a bea o bere în sănătatea dumneavoastră şi de a evoca momentele speciale în care v-am întîlnit.

O singura observație critică: nu a reieşit prea clar din răspunsul acad. Iosifescu enorma dumneavoastră forță de iradiere intelectuală şi umană, cu adevărat unică. Eu nu mă pot gîndi decît la mentorul meu Mihai Şora, atunci cînd caut o figură la fel de senină şi de generoasă, la fel de sincer deschisă către ceilalți şi către lume.

Ad multos annos!

Cu admirație şi afecțiune, Sorin Antohi

Sorin Antohi
Filozof şi sociolog.

Stimate Domnule Profesor,

Discursul dumneavoastră de recepție în Academie a fost un regal cultural şi vă mulțumesc pentru acest moment de excepție. Voi reciti de mai multe ori varianta scrisă pentru a încerca să pătrund mai bine ideile pe care le-ați dezvoltat.

Îmi permit să vă doresc multă sănătate şi viață îndelungată!

Cu mult respect, Vicențiu Rădulescu

Vicențiu Rădulescu
Profesor de matematică la Universitatea din Craiova

Stimate domnule Profesor,

Vă felicităm din toată inima!

A fost un adevărat discurs de recepție într-o Academie, aşa cum ar trebui să fie şi care, poate, va redeveni astfel. Lungimea aplauzelor spunea totul.

Cu cele mai bune gânduri, Ana Blandiana şi Romulus Rusan

Ana Blandiana, Romulus Rusan
Scriitori.

Domnule Academician,

Vă felicităm pentru deosebitul act de cultură care este discursul de recepție ținut de dumneavoastră la Academia Română. Prin activitatea dumneavoastră, ați stabilit punți de legătură între discipline foarte dificile, sunteți hărăzit ca întemeietor de domeniu. Bacăul natal se mândreşte cu o asemenea personalitate. La Mulți Ani!

Cu urări de bine, Constantin I. Popovici

Constantin I. Popovici,
Conf. dr. şi şef al Catedrei de Matematică a Universității Tehnice „Gheorghe Asachi”, Iaşi

Dragă domnule profesor Marcus,

Nu am avut prilejul de-a vă strânge mâna azi, la Academie, dar am ascultat cu mult interes şi plăcere ceea ce este, fără îndoială, o profesiune de credință a dumneavoastră. Un lung şi glorios drum. Şi m-am gândit cu plăcere şi cu nostalgie la scurtul moment când drumurile noastre s-au intersectat, acum aproape 40 de ani. A fost o ocazie pe care eu am ratat-o, aceea de-a mă lansa în semiotica psihiatrică! Dar sorții au voit altfel, iar dacă trebuie să o regret sau nu, nu o ştie nimeni, în afară de Zeu, cum zice Socrate în *Apologia*.

Al dumneavoastră, respectuos, Ion Vianu

Ion Vianu
Medic psihiatru şi scriitor

Solomon Marcus a fost şi este unul din idolii mei intelectuali, de cînd eram copil. Cred că faptul că am ştiut de mic că e legitim să aplici „*hard science*” în „*soft subjects*” (aşa cum a inițiat-o el în lingvistica matematică) mi-a influențat mult hotărîrile ştiințifice strategice ulterioare. (Sorin Solomon)

Dragă Domnule Academician Marcus

Îmi iau libertatea de mă adresa domniei voastre, neinvitat, pentru a vă felicita cu ocazia discursului de recepție.

Îmi amintesc cu emoție de momentul în care v-am văzut luînd loc la conferința de la o şcoală de vară, din 2007, şi de sentimentul de şcolar, scos la lecție, pe care nu îl mai încercasem de 30 de ani (nici în discuțiile cu Feynman, Gell Mann în anii de la Caltech).

Cu atît mai mult am fost bucuros de interesul şi aprobarea pe care le-ați exprimat pentru diferitele subiecte (unele „pe pereți”) pe care le-am schițat.

Sper ca, în cadrul diferitelor activități comune pe care le planificăm cu Acad. şi Prof. Scutaru şi cu Dr. Mezincescu, să am ocazia să obțin în continuare inspirație şi exemplu din contactele cu dumneavoastră.

Încă o dată, felicitări şi cele mai bune urări de sănătate, fericire şi succes,

Sorin Solomon

Prof. Sorin Solomon,
profesor de fizică la Universitatea din Ierusalim.

Stimate Domnule Academician Marcus,

Consider că discursul dumneavoastră de recepție este superb, foarte bine documentat, şi ar trebui cât mai mult popularizat atât în rândul matematicienilor cât şi în grupul oamenilor de cultură.

Cu deosebită considerație, Mihnea Colțoiu

Mihnea Colțoiu,
matematician, membru al Academiei Române.

Am „răsfoit” doar discursul, pe ecran, pentru că nu m-am putut abține, n-am avut răbdare până la a-l tipări: ce noroc am avut să vă întâlnesc, ce noroc avem toți cei care v-am fost elevi, ce noroc au toți din jur!

Vă mulțumesc, mai sentimental ca niciodată, şi vă doresc ani mulți şi buni, pentru că tare multă nevoie mai au lumea aceasta şi țara aceasta de dumneavoastră.

George, noaptea, de la Curtea de Argeş

Gheorghe Păun,
membru al Academiei Române, fondatorul calculului cu membrane şi unul dintre numele de referință în teoria limbajelor formale.

Un discurs excepțional al lui Solomon Marcus! Luați-l cu voi în week-end! Şi păstrați-l pentru toate momentele cînd vă spuneți „Țara asta e de nesalvat!”. Vă recomand *Singurătatea matematicianului,* discursul de recepție pe care profesorul Solomon Marcus l-a rostit în Aula Academiei Române.

Ideea mi-a venit citind un articol laudativ al lui Tudor Călin Zarojanu în *Ziarul de Duminică*, suplimentul cultural al *Ziarului Financiar*. În final, Zarojanu, care a participat la eveniment, spera că textul profesorului Marcus va fi publicat undeva. L-am căutat şi l-am găsit. E de un umanism deplin. Iar finalul, cu un citat din Esenin, te răvăşeşte. Îl împart cu voi. Printați-l! Savurați-l! Poate că nu sîntem pierduți!

Cătălin Tolontan
Jurnalist

Acum cîțiva ani, mergeam la o conferință, la Constanța. Era o conferință interesantă (prin numele prezente, Solomon Marcus, Sorin Alexandrescu, Mircea Martin, Vasile Morar, Angelo Mitchievici, şi mai puțin prin subiectele discutate). O conferință de vară, la malul mării - nimic mai plăcut… Nu ştiam mare lucru despre organizatori, dar mă înscrisesem pentru că aveam senzația, ca de obicei cînd mă implic în vreo chestie, că am şi eu, acolo, ceva de spus pe tema respectivă. În cazul ăsta, *globalizarea*. Şi îmi făcusem lucrarea pe tipare narative în filmele hollywoodiene.

Am ajuns. Ne-au cazat undeva aproape de Mamaia, într-un cămin numit *Pescărie*. M-am cazat cu o doamnă profesoară universitară de departe, tocmai din Baia Mare. Apoi am coborît „la masă”. Pe scaunul de lîngă mine stătea un omuleț - un om, dar atunci aşa mi-a părut. Încă din acea zi mi-am dat seama că nici vorbă de omuleț - e unul dintre cei mai mari oameni pe care i-am cunoscut. Şi că mă bucur că l-am cunoscut. Era Solomon Marcus.

L-am găsit apoi la TVR Cultural, la emisiunea lui Horia Patapievici. M-am străduit degeaba să înregistrez emisiunea, din cauza unor limitări tehnice. Ideile pe care le lansează Solomon Marcus, într-o discuție obişnuită, însă neîncorsetată de prejudecăți (noi-ei, tinerii-bătrînii etc.) şi de imagini false despre lume, sînt fascinante. În mod normal, cînd cineva te uimeşte prin capacitățile intelectuale, prin capacitatea de a explica, a înțelege, a lega

lucrurile într-un discurs coerent şi a-şi aduce aminte chestiuni neînsemnate, pe care memoria periferică le-a reținut, dar pe care omul ăla nu le-a mestecat toată viața în minte într-o anumită formă, nu le-a invocat la nesfîrşit în aceeaşi şi aceeaşi demonstrație despre mereu acelaşi lucru - cînd întîlneşti un astfel de om nu ai cum să îl descrii prin ce face. Nu poți spune: e un om minunat, o minte strălucitoare, un…, o…, pentru că el trece dincolo de formule şi clişee [cum ar fi oroarea: dom'le, e o adevărată enciclopedie - *btw*, mie un om, care e *doar* o enciclopedie şi în care vezi în primul rînd enciclopedia, poate fi la fel de bine un imbecil în sensul termenului din psihologie: un om care are abilitatea de a ține minte lucruri şi atît. Un autist, în cel mai frumos dintre cazuri.].

Pur si simplu nu am cuvinte să spun ce importantă a fost întîlnirea mea cu Solomon Marcus. A doua zi dimineața, aveam ocazia să constat diferența de atitudine față de *academics* şi *academic stuff* - la acei oameni față de corpul profesoral din care făceam parte. Şi chiar dacă nu toți participanții se aflau la acelaşi nivel (să zicem, de înțelegere a vremurilor pe care le trăim, din perspectivele diverse pe care le reprezentau: matematică, lingvistică, sociologie, *cultural studies*, *media studies*), totuşi, felul în care Solomon Marcus a punctat legăturile dintre discipline şi domenii şi a legat lucrurile a făcut ca întregul colocviu să capete o ținută aproape mobilizatoare. E drept că, într-o primă instanță, în prima zi a colocviului, adică, începuse să mă

agaseze felul în care fiecare subiect distinct din program părea să fie tras de către dl. Solomon Marcus înspre o anumită idee.

Dar apoi am înțeles: transdisciplinaritatea. Încercarea noastră de a „citi" lumea cu lentile diferite, de a o vedea ca fiind cognoscibilă din unghiuri diferite (numite „discipline ştiințifice") este greşită. Această eroare sistemică ne face să pierdem din vedere ansamblul - şi e posibil să ducă la grave erori de interpretare, la erori care n-au de-a face cu teoriile decît în ultimă instanță - pentru că în primă instanță duc la decizii fundamental greşite - cum ar fi războiul din Irak (mi-amintesc clar exemplul ăsta). Un alt lucru asupra căruia se fixase dl. Marcus a fost dispariția ludicului din procesele educative (ludic recuperat, însă insuficient, de către şcolile de tip Waldorf sau de către alte experimente educaționale). Din nou, felul în care acest om, cunoscut îndeobşte ca matematician, înțelegea educația şi consecințele ei globale asupra lumii în care trăim (cu trecere prin psihologie) era fabulos.

Şi ştiți de ce zic asta? Pentru că imaginea pe care o avem noi, oamenii obişnuiți, despre matematicieni şi oameni de ştiință, este una eronată - poate cauzată şi de faptul că percepem doar rezultatele prea puțin telegenice ale studiilor lor şi nu consecințele pe termen lung ale lucrurilor gîndite de ei sau interconexiunile dintre ce fac aceşti oameni şi ce facem noi, în viața de zi cu zi. Pentru că, dacă zic „matematician", nu mă gîndesc la cineva capabil să descifreze motivația profundă a jucătorului de fotbal sau a jucătorului la ruletă

(ei, există unii care ar putea face greşeala să considere că matematicianul este „ăla cu loto”, cum ar fi unii realizatori de emisiuni sau interviuri, care i-ar putea pune lui Solomon Marcus o întrebare gen : care sînt numerele care vor ieşi la loto săptămîna asta, lăsîndu-l pe bietul om interzis). Iar această eroare de atribuire a rolului este, iarăşi, una din zonele-tampon în interacțiunea cu un om de ştiință.

Am avut norocul să stau de vorbă cu dl. Marcus în tren, la întoarcere. Mobilitatea mentală a domniei sale - vă jur! - este molipsitoare. Aveam senzația că mintea mea face salturi spectaculoase, de care ştiam că e capabilă, dar pe care nu le întrezăream atît de… Era ca şi cum aş fi ştiut că pot face roata, *flick-flack*-ul şi alte figuri, dar nu ştiam că le pot combina spontan - stimulată doar de dibăcia la „figuri” - ale gîndirii - a altcuiva.

Acum au mai trecut anii, am migrat şi eu de la un domeniu la altul dar, mai ales, am înțeles că disciplinele în sine, aşa cum sînt ele definite de sistemul modern de învățămînt, nu reprezintă decît o schematizare preliminară, de care ne servim prost - uitînd că e schematizare la momentul la care părăsim sistemul şcolar. Încă putem auzi oameni, adulți, care se laudă ce „prost” dădeau ei la matematică sau fizică sau care se laudă ce buni erau la română... Iar la emisiunea lui Horia Patapievici, care îmi pare destul de des o dantelărie minunată din cuvinte, mi-am repoziționat iar privirea față de lume, ştiință, matematică, limbaj, sinergii, manuale prost alcătuite… Şi nu am

repoziționat-o întru pierderea, încă o dată, a reperelor, aşa cum se întîmplă cînd un domeniu te vrăjeşte şi vine cu noianul ăla de mici ideologii care te destabilizează pe moment. Ci dimpotrivă, întru consolidarea viziunii ăleia la clădirea căreia tot muncesc de ceva vreme.

La o altă emisiune, Solomon Marcus a vorbit despre el: nu ştie ce-i mai important, lucrurile pe care le-a gîndit şi le-a scris sau impactul pe care aceste lucruri plus persoana sa le-au avut asupra altora. Eu cred că e vorba de amîndouă, pentru că impactul n-ar fi existat în absența unui fundament de idei şi cunoaştere de transmis. Şi ascultîndu-l eu cum vorbeşte, mi-am dat seama că, la nivel macro-social, vorbeşte degeaba despre impact - statul nostru, prin instituțiile lui, nu va utiliza niciodată cunoaşterea pe care a produs-o, pentru că e ocupat cu altele. Nici unul din oamenii, care au fost vreodată impresionați de Solomon Marcus, nu va ajunge în poziția de a decide global - şi chiar de va ajunge ministru al ceva, pînă la acel moment, va fi uitat aspirațiile tinereții. Singurătatea matematicianului, a celui de geniu, e dată de luciditatea sa. De capacitatea sa de a vedea, într-un viitor care nu întotdeauna e favorabil, lucruri pe care ceilalți nu le văd.

Sănătate, maestre!
Mona Mitarcă

Academicianul Solomon Marcus a susținut joi, 27 martie 2008, un discurs de recepție la Academia Română. Regret că nu am putut vedea pe viu acest discurs care, ca de obicei la Profesorul Marcus, impresionează prin densitate, prin amploare şi prin profunzime. Pe scurt: mi se pare o prezentare foarte interesantă a ceea ce înseamnă viața de matematician - cercetător în secolul 20, de la începuturile acestuia - corespunzătoare momentelor premergătoare interacțiunii Profesorului Marcus cu cercetarea matematică -, trecând apoi la perioada anilor 1950-1960 - momentele formării sale ca cercetător - până spre sfârşitul lui - practic, crearea unei şcoli în jurul cercetărilor Profesorului Marcus -, fiind trecute în revistă influențele, evenimentele şi personalitățile majore care l-au condus de-a lungul acestui drum.

Florin Manea,
lector la Facultatea de Matematică a Universității Bucureşti

La 1 martie 2010, acad. prof. dr. Solomon Marcus împlineşte 85 de ani de viață. Cursurile de analiză matematică ale profesorului Solomon Marcus erau adevărate momente de spectacol matematic, ce realizau diverse analogii şi comparații între diverse gândiri şi teorii, între construcții şi reconstrucții, între demonstrații şi argumentații, între metode şi calcule.

Profesorul şi omul de la catedră

Astăzi, le spun propriilor mei studenți că, în cadrul unui curs de analiză matematică, profesorul Solomon Marcus ne-a explicat că „la facultate, în primul rând, se învață cum trebuie să înveți matematică, cum trebuie să gândeşti şi ce trebuie să studiezi, în al doilea rând se învață cum să foloseşti revistele şi cărțile din biblioteca facultății, şi în al treilea rând se învață să ai viziune, să imaginezi şi să creezi”. Atunci, pe moment nu am înțeles pe deplin expresia „se învață cum trebuie să înveți”. După mai mulți ani, am înțeles cu adevărat ce voia să ne explice profesorul Solomon Marcus.

Mai târziu, i-am urmărit mereu opiniile despre Matematică şi m-am bucurat că am avut posibilitatea, în anii de studenție şi după aceea, să discut personal cu domnul profesor diverse aspecte ce m-au preocupat din punct de vedere profesional. Analiza Matematică modernă a fost promovată de Cauchy, Riemann, Dorboux, Lebesque, Borel, Jordan şi alții, şi se bazează pe teorii provenite de la Leibniz şi Newton, considerați creatorii calculului

diferențial şi integral. Această abordare o aveam clară încă din facultate datorită cursurilor Profesorului Solomon Marcus.

În discuțiile cu dumnealui, mi-a vorbit de profesorul Miron Nicolescu (1903-1975): „Până la proba contrarie, pentru mine, orice om este bun şi îi acord încredere.”, i-a spus odată profesorului Solomon Marcus (Academician Profesor Miron Nicolescu, Gazeta Matematică, nr. 11/1975). Era în anul 1975. După aceea, am aflat că în acel an s-au întâmplat mai multe evenimente triste pentru viața matematică din România: a fost desființat Institutul de Matematică; s-a stabilit în străinătate profesorul Nicolae Dinculeanu (în februarie 2005 a revenit în vizită la Facultatea de Matematică din Bucureşti, cu ocazia împlinirii vârstei de 80 de ani; subsemnatul a participat la acea festivitate organizată); a încetat din viață academicianul Miron Nicolescu. După anul 1975, au plecat în străinătate şi alții: Ciprian Foiaş, Dan Voiculescu, Laszlo Zsido, Mihai Pimsner, Sorin Popa, Silviu Guiaşu.

Profesorul mereu alături de promoția 1978 – Informatică

În anul 1978, au absolvit secția de informatică peste 100 de absolvenți ai Facultății de Matematică din cadrul Universității din Bucureşti. Dintre profesorii universitari ai acestei generații de informaticieni amintim: Solomon Marcus, Livovschi Leon, Popovici Constantin, Văduva Ion, Tomescu Ioan, Cuculescu Ion, Vaida Dragoş, Mircea Malița, Andreian Cazacu Cabiria (Decan), Dincă

George (Prodecan), Nicolae Radu (Prodecan), Niță Constantin, Ichim Ion, Sirețchi Gheorghe, Georgescu Horia, Bâscă Octavian, Popescu Ileana, Atanasiu Adrian, State Luminița. Astăzi, absolvenții din anul 1978 îşi desfăşoară activitatea atât în țară, cât şi în străinătate (SUA, Canada, Germania, Austria, Grecia, Israel), în următoarele domenii: IT, cercetare, învățământ superior, finanțe, bănci, administație, telecomunicații. Un număr de 9 absolvenți sunt doctori în informatică (Catargiu Dumitru, Crăciunean Vasile, Dima Nelu, Ioniță Angela, Marinoiu Cristian, Răbâea Adrian, Stoleru Anca, Vianu Victor, Vlada Marin).

Personal, trebuie să-i fiu recunoscător domnului profesor Solomon Marcurs pentru următoarele:

- m-a sprijinit şi a avut răbdarea să coordoneze publicarea primului meu articol ştiințific - „*Fixed points of some operators in the space of languages*”, *Revue Roumaine de Mathématiques Pures et Appliquées* (1979), nr. 4, tome XXIV; se întâmpla în anul 1979, după ce absolvisem Facultatea de Matematică din Bucureşti la informatică; frecventam programul de specializare, azi numit programul de master.

- multe discuții fructuoase privind diverse teme care mă interesau în acea perioadă şi despre care dumnealui îmi indica articole, cărți, autori şi alte teme pe care trebuia să le cercetez; la o astfel de discuție, m-a invitat chiar la domnia sa acasă, unde, cu surprindere, i-am văzut imensa bibliotecă din

biroul său de lucru: cărțile umpleau toți pereții biroului, iar biroul era un adevărat „panou de comandă”.

- receptivitatea de care a dat dovadă fiind alături de colegii mei de la secția de informatică - promoția 1978 (peste 100 absolvenți) - şi prin participarea la întâlnirea de 10 ani (1988) şi 25 de ani (2003) de la absolvire.

- ideile şi sintezele exprimate în *Gândirea algoritmică* (1982), *Paradoxul* (1984), *Şocul matematicii* (1987), *Moduri de gândire* (1987), *Provocarea ştiinței* (1988), *Invenție şi descoperire* (1989), *Paradigme universale* (2005), *Grigore C. Moisil - Opera matematică, vol.I* (1976), *vol. II* (1980), *vol.III* (1992), discursul de recepție la Academia Română: *Singurătatea Matematicianului* (2008).

„Pentru Moisil, Matematica a fost mai mult decât un domeniu de cercetare. A fost un mod de a vedea lumea, de a-şi trăi viața. Avea capacitatea de a injecta gândire matematică în orice fenomen pe care îl observa.”, spune acad. Prof. Dr. Solomon Marcus (2008, Academia Română). Domnul Profesor l-a cunoscut pe Moisil. Vă recomand să analizați discursul de recepție la Academia Română, Joi 27 martie 2008: *Singurătatea Matematicianului.*

Conf. univ. dr. Marin Vlada

Am citit discursul acad. Solomon Marcus „*Singurătatea matematicianului*”. Un privilegiu de a fi contemporani cu aceasta personalitate atât de complexă, cu o gândire atât de profundă! Să ne bucurăm de el! Tot un mare privilegiu consider faptul de a-l fi avut ca profesor la Fac. de Matematică.

Ne bucurăm că existați alături de noi,domnule profesor! Aşteptăm cu viu interes scrierile dvs.!

Ady Spătaru,
Centrul de Educație Incluzivă Alexandria

Un discurs de recepție senzațional, prezentat de profesorul Solomon Marcus în Aula Academiei Române...

Matematica şi arta, poezia, lingvistica, educația, cultura, ştiința, istoria…

Portret spiritual al unui matematician…
Se citeşte dintr-o răsuflare!!!

Valeriu Ungureanu

Te cucereşte de cum îl cunoşti. Am avut uriaşul noroc de a-i lua, cu ani în urmă, un interviu-blitz, „la colțul mesei”, în sala de protocol a Universității din Bacău, cu doar un sfert de ora înaintea prelegerii scânteietoare pe care a susținut-o în amfiteatrul C2. De atunci, l-am mai ascultat în câteva rânduri. L-am urmărit şi în emisiunile de televiziune. Te luminează, literalmente! Te învață, spontan, să gândeşti altfel şi puțini sunt înzestrați cu acest dar.

L-am urmărit şi în emisiunile televizate. Academicianul Solomon Marcus vorbeşte cu dezinvoltură - şi cu o admirabilă profunzime - despre orice: despre matematică, despre poezie, despre tragedia greacă, despre teatrul modern, despre filosofie, despre politică, despre sport... Iar legăturile interdisciplinare te umplu de admirație, te copleşesc, pur şi simplu. Iată, spre ilustrare, un foarte scurt fragment din celebrul său discurs de recepție, *Singurătatea matematicianului*, rostit in Aula Academiei Române, la 27 martie 2008: „În celebrele sale *Scrisori către un tânăr poet*, pe care le-am citit ca adolescent, Rainer Maria Rilke îl sfătuia pe interlocutorul său, atras de magia versurilor, să persiste în a scrie poezie numai dacă simte că nu ar putea trăi altfel. Cercetarea matematică nu este cu nimic mai puțin exigentă şi selectivă, chiar dacă severitatea selecției este aici de o altă natură. Întrebarea lui Rilke devine inevitabilă: să faci cercetare matematică numai dacă simți că nu ai putea trăi altfel? Paul R. Halmos a dat undeva un răspuns afirmativ unei întrebări similare.

În ceea ce mă priveşte, un singur lucru pot spune: că nu mi-aş fi putut imagina viața altfel decât într-o activitate de cercetare iar, în măsura în care aş fi fost împiedicat s-o fac, m-aş fi considerat de-a dreptul nenorocit.”.

Pentru cei care nu-l cunosc încă, numai pentru ei, iată o selecție din scrierile de referință ale academicianului Solomon Marcus, unul dintre cei mai mari matematicieni ai lumii, scrieri cunoscute şi apreciate deopotrivă la New York, Paris, Londra, Berlin, Tokyo, Atena, Madrid, Barcelona sau Roma. Citind aceste titluri, nu se poate să nu remarcați împarțirea autorului între matematică, lingvistică, poetică, arte: *Lingvistica matematică, Analiza matematică* (două volume), *Limbaj, logică, filosofie, Poetica matematică, Semiotica folclorului, Semne despre semne, Semiotica matematică, Arte şi Ştiințe, Provocarea ştiinței, Şocul matrematicii, Dicționar de Analiză Matematică*. Să ne trăieşti întru mulți ani, Domnule Profesor Solomon Marcus! Oameni ca dumneata ne fac încă mândri că suntem români.

Ştefan Olteanu
Redactor *Observator de Bacău*

Discursul de recepție era, cu câteva generații în urmă, un mod obişnuit de a marca pătrunderea în Academie, reflectând natura aristocratică a culturii. Dialogul, respectul față de ceilalți şi modestia ar caracteriza noblețea omului de cultură. Dialogul este considerat modul normal de existență şi ține de o anumită unitate a activităților umane. Această unitate este vizibilă şi în răspunsurile unor academicieni, care aveau o cu totul altă specializare decât cei care îşi rosteau discursurile de recepție. De exemplu, în 1883, compozitorului George Enescu i-a răspuns Gheorghe Țițeica.

Modestia domnului Marcus se observă de la începutul cuvântului său, căci „a te pretinde matematician este o cutezanță pe care puține persoane în cunoştință de cauză şi-o pot permite”.

În ce constă singurătatea matematicianului? Aflăm că există, în primul rând, o singurătate a matematicii şcolare. În gimnaziu, adesea, elevii resping această disciplină, considerând-o un fel de pedeapsă. Primind, chiar în prima oră de curs, de la profesorul Miron Nicolescu, îndemnul de a face tabula rasa din matematica şcolară, studentul Solomon Marcus a fost inițiat în Analiza matematică, aflând aspecte pe care le întâlnise în poezia lumii: „În acelaşi timp, întocmai ca şi matematica infinitului, poezia transgresează locul comun al existenței cotidiene, pentru a ne pune în contact cu aspecte antiintuitive, paradoxale, ale existenței.”.

Domnul Marcus mărturiseşte că a descoperit din nou singurătatea în momentul în care a trecut la o activitate interdisciplinară şi filosofii, oamenii de ştiință, scriitorii, gazetarii erau mirați de existența unei posibile legături între matematică şi calculatoare, pe de o parte, şi lingvistică, biologie şi psihologie, pe de alta. Matematica era văzută doar ca un şir de calcule.

Factorul care determină, în primul rând, singurătatea matematicianului este limbajul, astfel că autorul se ocupă mai întâi de a-i stabili componentele, funcțiile, dimensiunile narative şi dramatice. Dar matematica nu este doar limbaj, ci este fenomen de cultură, ştiință, artă, mod de a înțelege lumea, mod de viață... şi lista rămâne deschisă.

Matematicianul se confruntă cu o dublă singurătate: singurătatea care-l are pe el ca autor, dar şi singurătatea matematicii în viața socială. Şi totuşi, domnul Marcus găseşte că tocmai „izolarea la care este condamnată îi conferă matematicii universalitatea pe care nimeni nu i-o poate contesta”. Matematica este „un catalizator al transferurilor de idei, concepte şi rezultate între domenii dintre cele mai diferite”.

Cuvântul de răspuns al domnului academician Marius Iosifescu începe prin remarca, justă de altfel, că discursul de recepție al domnului Marcus e de o factură cu totul deosebită şi că ar putea fi asumat de multe secții ale

Academiei Române. Apoi, prezintă detaliat biografia singurului matematician român cu numărul Erdös egal cu unu.

Dincolo de titlul care sugerează o temă sensibilă - singurătatea -, discursul domnului academician Solomon Marcus vorbeşte despre un dialog uman şi interdisciplinar, în cadrul căruia matematica îmbo-gățeşte celelalte discipline cu ceea ce ține de virtuțile ei: spiritualitate, libertate, gratuitate. Discursul de recepție îl înfățişază, aşa cum recunoaşte şi discipolul domniei sale, domnul Iosifescu, ca pe un matematician atipic, interesat de mai multe domenii ale culturii, cu contribuții numeroase în disciplinele umaniste, cu o bogată viață spirituală şi, aş adăuga, cu o mare sensibilitate, manifestând căldură sufletească în dialogul cu ceilalți, dincolo de erudiția de care dă dovadă şi de limbajul elevat. Un poet al acestei arte care este matematica.

Monica Patriche.